



note à l'attention de

ministère
de l'Équipement
des Transports
de l'Aménagement
du territoire
du Tourisme
et de la Mer



conseil général
des Ponts
et Chaussées
le Vice-Président

direction du
Personnel, des
Services et de la
Modernisation
le Directeur

Monsieur le Ministre de l'équipement,
des transports, de l'aménagement du territoire,
du tourisme et de la mer

A l'attention de
Monsieur Patrice PARISÉ,
Directeur des routes

La Défense, le 20 SEP. 2004

Rapport n°2002-0295-01

Par lettre du 23 mai 2002, nous avons demandé à **M. Michel RAY**, directeur scientifique et technique d'EGIS, de mettre en place et de présider l'instance d'évaluation chargée de définir **la politique d'innovation routière du ministère**.

Je vous prie de bien vouloir trouver ci-joint le rapport, établi avec **M. Denis FOUGEA**, ingénieur général des ponts et chaussées, rapporteur de cette instance.

Le bilan de la politique d'innovation routière conduite par le ministère depuis 1970 est jugé globalement très positif pour les maîtres d'ouvrage et pour l'ensemble des acteurs du domaine routier. L'impulsion donnée à la compétitivité à l'international est remarquable.

Toutefois, la mission d'évaluation a noté un certain essoufflement récent, confirmé par les nombreuses interviews qu'elle a réalisées, alors que les enjeux restent forts. L'avance française en matière d'innovation routière « fond » par rapport aux progrès observés dans d'autres pays.

Une re-dynamisation par une explicitation plus claire des besoins et de la demande, dans un dialogue renouvelé avec les autres maîtres d'ouvrage et prenant en considération la dimension européenne, semble urgente et importante. Le rapport propose un ensemble structuré de recommandations en ce sens.

Ce rapport me paraît communicable aux termes de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 modifiée, sauf objection de votre part, dans un délai de deux mois.

Claude MARTINAND

Christian PARENT

Diffusion du rapport n° 2002-0295-01

- le directeur du Cabinet du ministre de l'équipement, des transports, de l'aménagement du territoire, du tourisme et de la mer	1 ex
- le directeur du Cabinet du secrétaire d'Etat aux transports et à la mer	1 ex
- le directeur des affaires économiques et internationales	2 ex
- le directeur de la recherche et des affaires scientifiques et techniques	2 ex
- le directeur de la sécurité et de la circulation routières	2 ex
- le directeur du personnel, des services et de la modernisation	2 ex
- le vice-président du CGPC	1 ex
- la présidente et les présidents de section du CGPC	6 ex
- les secrétaires de section du CGPC	6 ex
- le coordonnateur du collège « routes »	2 ex
- le coordonnateur du collège « transports terrestres-défense-sécurité civile »	2 ex
- le coordonnateur de la sous-section « transports »	2 ex
- M. FOUGEÀ	5 ex
- archives CGPC	1 ex

les rapports

n° 2002-0295-01 septembre 2004

Évaluation de la politique d'innovation routière du ministère de l'Équipement



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



CONSEIL GÉNÉRAL DES PONTS ET CHAUSSÉES

Rapport n° 2002-0295-01

**Évaluation de la politique d'innovation routière
du ministère de l'Équipement**

par

Michel RAY,
directeur scientifique et technique d'EGIS,
président de l'instance d'évaluation

et

Denis FOUGEA,
ingénieur général des ponts et chaussées,
rapporteur de l'instance

Destinataire

Le Directeur des routes



Ministère
de l'Équipement
des Transports
du Logement
du Tourisme
et de la Mer



Évaluation de la politique d'innovation routière du Ministère

Rapport

Partie 1

Rapport initial : 25 septembre 2003

actualisé le 8 septembre 2004

Ce document est présenté en trois parties dont l'ensemble forme le rapport :

- Partie 1 : **résumé** et tableau synthétique des priorités
- Partie 2 : **rapport** proprement dit
- Partie 3 : **annexes**

Le **sommaire** au début de la partie 2 porte sur l'ensemble des trois parties du rapport dont les pages sont numérotées de 1 à 143.

Résumé du rapport

Les retombées de l'innovation se retrouvent dans la compétence globale de toute la profession routière française. Outil d'amélioration de la compétitivité du secteur des travaux publics, l'innovation est donc porteuse d'emplois, d'économies de réalisation et de qualité pour les citoyens.

Une forte tradition d'innovation

Les bétons bitumineux très minces, les ponts à voussoirs préfabriqués, la terre armée et les murs en sols renforcés, les enrobés drainants, les bétons à hautes performances, les câbles de précontrainte extérieurs, les couches de forme traitées optimisées, le point à temps automatique, le télépéage, les renforcements coordonnés des routes nationales illustrent, parmi d'autres, l'innovation routière en France. Résultat : **Economie** dans l'exécution pour les maîtres d'ouvrage de plusieurs milliards d'euros, **avantage compétitif** pour les entreprises grâce au progrès technique. Les autoroutes et les routes à fort trafic ont été les premières cibles de l'innovation, les autres routes en profitant indirectement et en différé, selon des processus qui s'étalent sur 5 à 10 ans.

A l'origine, vers les années 60, des ingénieurs de l'administration et des entreprises s'étaient réunis avec un véritable esprit de partenariat pour développer les moyens de recherche et coordonner leurs prolongements techniques innovants. **L'efficacité venait de la forte coordination** entre un maître d'ouvrage quasiment unique (la direction des Routes), dominant aussi la maîtrise d'œuvre, et des entreprises en expansion. Puis le noyau initial de pilotage de l'innovation a essaimé, s'est élargi pour aboutir à des procédures d'innovation spécifiques gérées par le Ministère. L'initiative a été dès lors mieux partagée entre les acteurs de la construction routière et autoroutière. Ces procédures se sont progressivement adaptées à différents types d'innovation et se sont spécialisées par métiers. Les "chartes d'innovation" entre la direction des Routes et divers partenaires ont permis d'initier des techniques nouvelles, parfois très novatrices, dont certaines ont connu une diffusion internationale.

Les directions des Routes étrangères portent un regard extérieur et indépendant sur le bilan de la politique française d'innovation routière : leurs avis, en général positifs à très positifs, soulignent le caractère décisif de **l'impulsion de la direction des Routes française**, appuyée sur son **réseau technique** et scientifique. Certains pays apprécient particulièrement le Réseau Génie Civil et Urbain (RGCU) français pour ses développements d'innovation partenariaux en réseau ; d'autres pays ont repris les avis techniques du SETRA...

Le **coût direct** de cet effort de soutien à l'innovation pour le ministère de l'Équipement vient essentiellement de la mobilisation de son réseau technique sur les procédures. Il est estimé à **7 M € par an** (frais de personnel inclus). Le coût total du développement de l'innovation est plus important (quelques dizaines de millions d'€ par an), car l'innovation résulte aussi de la conjugaison des efforts d'autres acteurs publics et privés.

A qui profite l'innovation ?

La difficulté de protection durable par des brevets en matière de travaux publics fait que **les premiers bénéficiaires de l'innovation routière ne sont pas les entreprises, mais les maîtres d'ouvrages**, par l'amélioration forte et progressive de la qualité technique, qui se répercute sur le coût de réalisation, la facilité d'entretien, la durabilité des infrastructures. Ainsi, pour ne prendre que deux exemples d'innovation, les revêtements en couches minces font gagner de l'ordre de 40 % du coût d'entretien des chaussées (environ 60 M € par an pour le seul réseau national), le renforcement de ponts par précontrainte extérieure a évité la reconstruction d'une soixantaine de grands ouvrages en 20 ans (économie supérieure à 100 M €). Une importante étude internationale indépendante sur les prix de construction d'autoroutes de sept pays industrialisés avait conclu que les coûts français moyens étaient de 30% inférieurs au meilleur des autres pays. L'innovation accumulée et la qualité de la concurrence sont deux facteurs clés de cette performance. **Les collectivités publiques (maîtres d'ouvrage) en retirent donc un avantage direct et durable** (de l'ordre de 3 à 7 milliards d'€ sur 10 ans).

Les usagers ont gagné en sécurité et en confort : meilleur uni des chaussées, adhérence plus grande (réduction des accidents), diminution du bruit, signalisation mieux lisible... **Les usagers obtiennent un avantage (monétairement) indirect.**

Les entreprises ont acquis un savoir-faire et une notoriété qui les a aidées à l'étranger : les grandes entreprises à l'export (Colas, Eurovia), les grands ingénieristes, quelques entreprises très spécialisées (Freyssinet, Solétanche-Bachy), même des entreprises plus modestes (Matière) ont su très bien valoriser leurs innovations à l'international. **Les entreprises peuvent exploiter cet avantage.**

Un essoufflement et une fragilisation actuelle

Depuis quelques années, **cet essor a perdu de son dynamisme**. L'avance de la technique routière française s'effrite. Les entreprises de travaux publics se sont concentrées et le foisonnement innovateur a significativement diminué.

La longueur du réseau routier national va se réduire du fait de la décentralisation, ce qui diminuera le champ direct d'action et d'expérimentation de la direction des Routes. Or les **autres maîtres d'ouvrage n'ont pas encore pris le relais** (collectivités territoriales) ou l'ont pris de manière partielle (sociétés concessionnaires d'autoroute) sans l'ambition de la direction des Routes.

Les **procédures de soutien à l'innovation sont en fait trop spécialisées et trop dispersées** (16 procédures différentes) et n'ont pas vraiment gagné une renommée ou une reconnaissance en dehors du cercle des initiés. Orientées chacune sur un seul domaine, elles ont du mal à s'élargir à des champs connexes (innovation transversale) ou à des approches différentes, et à intégrer des exigences de long terme liées par exemple à la prise en compte globale de l'environnement.

Les chartes d'innovation, procédures parmi les plus efficientes, ont subi un coup d'arrêt soudain en 2001 : les pratiques d'attribution des marchés pour réaliser des chantiers expérimentaux ont été récusées par le ministère des Finances, ce qui a bloqué l'ensemble du processus : en effet les chantiers expérimentaux constituent une étape décisive et incontournable de validation de l'innovation routière. Par ailleurs, les gels budgétaires ont considérablement réduit les possibilités d'action du RGCU.

On constate que la plupart des procédures durables, et a fortiori la politique de soutien à l'innovation routière, ont progressivement construit un **capital de confiance** de l'ensemble des acteurs concernés. Les difficultés actuelles (contractuelles, budgétaires, etc.) mettent en péril ce capital, sans que cela soit encore trop visible, mais cette fragilisation n'en est pas moins importante.

Un essai de diagnostic comparatif

Les éléments recueillis au cours des interviews et des analyses conduisent à penser qu'il existe un **risque de décrochement à moyen terme** de l'innovation routière française, par rapport à la situation antérieure, si un ensemble cohérent de mesures n'est pas pris, de manière concertée, par les grands acteurs concernés, dont bien évidemment le Ministère. Ce rapport rassemble des propositions en ce sens.

La démarche intersectorielle, internationale et inter-acteurs de l'évaluation permet de donner quelques éléments comparatifs pour mieux préciser le diagnostic :

- On retrouve des problèmes communs à l'innovation dans tous les secteurs en France (ex : poids croissant du juridisme, restrictions budgétaires pour l'innovation tant publique que privée), mais **il existe aussi des facteurs spécifiques** au BTP (ex : moindre attirance de ces métiers pour les jeunes) et au secteur routier en particulier (ex : impression fausse d'avoir "tout déjà construit", alors que les enjeux entretien / réhabilitation / reconstruction / exploitation restent très importants ; arrêt des chartes innovation ; insuffisante expression de la demande d'innovation ; raréfaction des "lieux" d'innovation ; impact pour l'instant mitigé de la décentralisation routière passée sur la dynamique de l'innovation).
- Si l'innovation routière française garde une image forte à **l'international**, plusieurs pays développent des politiques d'innovation routière très dynamiques sur certains aspects : soit par des "champs d'innovation" plus larges (Royaume-Uni), soit avec des dynamiques multi-acteurs intéressantes (Pays-Bas, Suède), soit

- avec des cofinancements multiples de recherche, soit en développant une dimension de valorisation nationale et internationale performante (ancien et nouveau SHRP américain).
- L'initiative du choix du moment et du sujet de cette évaluation semble judicieuse au regard des enjeux : le Ministère a fait dans le passé un travail considérable, appuyé sur son réseau technique, pour l'innovation routière en sa qualité de maître d'ouvrage et de pilote de la politique technique. Actuellement, l'interne comme l'externe considère que cet engagement pour l'innovation a baissé. C'est pourquoi **une initiative de redynamisation est souhaitée** par de nombreux acteurs. L'attente des entreprises est manifeste à cet égard.

Ce qui vient d'être mentionné n'exclut pas de reconnaître certaines innovations récentes et de qualité, mais il est important de pouvoir porter, en réponse à la demande formulée par la lettre de mission, un diagnostic plus global, et surtout en intégrant les enjeux du futur (décentralisation, Europe, compétitivité, contraintes budgétaires croissantes pour l'entretien).

La spécificité de l'innovation routière

Les ouvrages routiers sont construits pour une longue durée (100 ans) ; les opérations d'entretien sont prévues pour tenir plus d'une dizaine d'années (par exemple le renouvellement des couches de chaussée). C'est dire que la **durabilité est une composante essentielle** de la construction routière, mais un facteur qu'il est délicat, voire impossible d'apprécier au moment de la construction. Ainsi, malgré les progrès des essais accélérés, le jugement des offres des entreprises ne peut que difficilement tenir compte de ce critère essentiel au moment du choix d'un produit innovant.

Seule l'expérience d'un ouvrage réel sous trafic réel permet de valider une innovation sur la qualité et sur la durée. **Les chantiers expérimentaux constituent donc une étape incontournable** du processus d'innovation. D'autant plus que la mise en œuvre est aussi un élément majeur, qui ne peut se mesurer que sur le chantier. Le suivi d'une innovation à partir d'un chantier constitue donc le seul élément probant pour en mesurer l'intérêt réel. Une planche d'essai, un test de laboratoire ne sont pas suffisants.

Une autre particularité déjà signalée tient au rôle des maîtres d'ouvrage. Principaux bénéficiaires de l'innovation, c'est aussi à eux de la promouvoir. Une innovation doit s'amortir sur peu de réalisations ; l'entreprise, même importante, peut difficilement en supporter seule le poids. C'est ce qui explique la nécessité de l'aide d'un maître d'ouvrage. L'analyse de l'innovation routière à l'étranger confirme **qu'elle ne peut se développer sans un dispositif d'incitation de la part des maîtres d'ouvrage**.

Contrairement à l'industrie, la profession routière ne fournit pas des "produits" répétitifs, mais des ouvrages dotés chacun de particularités locales fortes. Un ouvrage d'importance est rarement reproductible. Leur nombre est réduit à quelques-uns par an en France (40 ponts routiers importants en moyenne annuelle). Le droit à l'erreur est d'autant plus limité que le maître d'ouvrage en réalise peu (un grand ouvrage par "mandat" de 5 ans). Plus les maîtres d'ouvrage sont dispersés, plus augmente leur **réticence à prendre des risques sans une validation préalable** par une expertise indépendante (qui est apportée par le réseau technique du ministère de l'Équipement).

Le rôle majeur de la direction des Routes tenait aussi à sa situation d'être le seul maître d'ouvrage en mesure de prendre le risque de l'innovation. **Sa légitimité à promouvoir l'innovation routière est confirmée par la décentralisation.** Perdant la gestion d'une partie du réseau routier, elle conforte au contraire son rôle de pilote de la politique routière nationale : la dispersion des maîtres d'ouvrage (collectivités territoriales, sociétés concessionnaires d'autoroute) ne permet à aucun d'avoir la connaissance générale ni les moyens d'action sur un ensemble suffisant pour promouvoir une politique technique globale, ni de disposer d'un réseau technique polyvalent. Or, le rôle du réseau technique est reconnu comme un point d'appui important pour l'innovation : c'est lui qui évalue, mais surtout qui suit et valide un dispositif nouveau. Son existence et son indépendance sont nécessaires à une politique de soutien à l'innovation.

Malgré son utilité économique, surtout sensible sur le moyen et long terme, l'innovation routière est en baisse en France. Il revient à la direction des Routes de relancer cette politique. Mais il convient aussi d'en corriger au préalable les faiblesses.

Des faiblesses

Les dispositifs sont trop fermés :

L'orientation des procédures vers la technologie des ouvrages ne facilite pas les **progrès possibles en matière d'organisation**, de prise en compte de **l'environnement**, d'intégration de procédés issus d'autres disciplines ou d'autres savoir-faire. Une **plus grande ouverture du champ** des innovations ciblées et soutenues apparaît comme une nécessité forte. Au Royaume-Uni, la direction des Routes a une conception plus ouverte des innovations à soutenir, qui apparaît très intéressante.

Les procédures sont mal adaptées à l'innovation de rupture que provoquerait une approche complètement nouvelle par un "entrant" extérieur au milieu routier. Ainsi, l'innovation par les **PME** semble un parent pauvre du champ de l'innovation promue par les procédures en place.

La dimension européenne ne semble pas suffisamment prise en compte, si l'on en juge par le faible succès des propositions d'origine française retenues dans les récents programmes européens de soutien à l'innovation, qu'il s'agisse de routes ou de génie civil. De la même façon, la **valorisation européenne des innovations routières françaises** existantes ainsi que des grands équipements d'essai et de certaines procédures efficaces de soutien à l'innovation nécessiterait un effort nettement plus important. L'ouverture intersectorielle et aux autres organismes de recherche (CNRS, Université...) est aussi insuffisante. Même en France, le domaine routier **n'utilise pas tous les dispositifs disponibles** (par exemple l'ANVAR).

Le **réseau technique** du Ministère a un rôle important dans les procédures et sélectionne les innovations ; sa forte présence pourrait comporter le risque d'un fonctionnement « en vase clos », favorisant de multiples perfectionnements mineurs sur un même champ au détriment, le cas échéant, des innovations vraiment nouvelles sur un champ inexploré.

L'aspect économique n'est pas assez pris en compte :

L'aspect technique est privilégié par rapport à l'intérêt économique. L'évaluation du marché d'une innovation est ainsi rarement effectuée. Les **procédures ne prévoient pas toujours la valorisation** des innovations, certaines en laissant le soin au bénéficiaire (entreprise ou maître d'œuvre). D'autres se contentent au contraire de valoriser sans apporter d'autre aide (IVOR). Il manque une approche complète de l'innovation incluant tout le processus, de l'idée nouvelle à la mise sur le marché du nouveau procédé. L'expérience américaine, ancienne ou toute récente, de la valorisation peut aider à progresser concrètement. Une accélération des procédures serait aussi bienvenue, qui marquerait chez les techniciens le souci de la **valeur économique du temps** pour les entreprises.

Le terreau de l'innovation s'est affaibli

Les ingénieurs de l'administration, très occupés par les questions d'organisation et la gestion managériale, se sont **moins intéressés à la technique** depuis plusieurs années. Ceux du terrain ont perdu dans ce domaine ; la relation efficace qui liait les spécialistes du réseau technique et les réalisateurs de chantiers s'est quelque peu estompée.

Les entreprises, en se concentrant, ont aussi concentré leurs moyens de recherche et privilégié les retours les plus rapides en termes financiers, ce qui n'est pas forcément favorable à **faire progresser l'ensemble de la profession**, ni à produire des économies durables pour les maîtres d'ouvrage.

Des recommandations en termes d'orientations

Les besoins d'innovation routière restent forts ; même si leurs objectifs ont évolué, il est proposé de **relancer la politique d'innovation routière en aménageant les procédures** et leur environnement selon les principes ci-après. Une politique efficace de soutien à l'innovation routière peut être particulièrement rentable puisqu'elle a un **double effet de levier** : elle aide directement les acteurs de la recherche et de l'innovation à se mobiliser pour les objectifs les plus utiles (effet de levier de 3 à 10) et les bonnes innovations qui en résultent, à leur tour génèrent des économies dans les projets d'infrastructures (effet de levier de 5 à parfois plus de 100).

1. Associer tous les maîtres d'ouvrage routiers

Puisque les maîtres d'ouvrage sont les premiers bénéficiaires de l'innovation, la direction des Routes peut chercher à mobiliser l'ensemble des maîtres d'ouvrage routiers, plutôt qu'à prendre seule en charge l'effort d'innovation.

Anticiper les effets de la décentralisation routière en cours : organiser le relais de la direction des Routes vers les collectivités territoriales en les associant à la définition de la demande, aux procédures et à la bonne utilisation finale des innovations sur les chantiers. Cet effort doit porter à la fois au niveau politique (Présidents de Conseils généraux, Maires, Présidents de Communautés d'agglomérations) et au niveau des cadres techniques de ces collectivités.

2. Une plus grande ouverture du processus d'innovation et des mesures de soutien à l'ensemble des acteurs.

Rendre le soutien à l'innovation mieux accessible aux **bureaux d'études et aux PME**. Faire appel aux industriels hors du champ routier (exemple : l'expérience des industries du nucléaire en matière de durabilité) et démultiplier les actions du Ministère par des accords avec d'autres agences (ANVAR).

Élargir les procédures au niveau européen (sous réserve de réciprocité). Le développement du rôle de certification au niveau européen du CSTB, avec notamment la procédure ATEX pour les produits innovants, donne un exemple.

Une enquête auprès des directeurs des Routes d'Europe de l'ouest a fourni de multiples informations qui montrent que des actions communes ciblées pourraient être lancées dans ce cadre.

3. Redynamiser l'innovation par la demande

L'identification des besoins prioritaires en innovation peut dynamiser le dispositif de soutien en permettant un **meilleur rendement de l'innovation** : "comment faire mieux avec la même enveloppe". Sans abandonner les offres d'innovation spontanées des entrepreneurs ou concepteurs, une définition de la demande d'innovation devrait intégrer une vision prospective du service à rendre aux clients de la route et mieux tenir compte des besoins opérationnels. C'est aussi une nécessité pour associer l'ensemble de la communauté routière et la mobiliser sur des priorités élaborées en commun.

4. Créer un sigle commun

La multiplicité des procédures nuit à leur **lisibilité**. Un sigle commun permettrait à tous les partenaires, comme aux donneurs d'ordre étrangers, d'identifier une innovation validée ou en cours de validation en France. Ce sigle pourrait contenir plusieurs degrés correspondant aux phases successives de l'innovation (sélection, planche d'essai, chantier expérimental, suivi concluant, validation).

5. Intégrer la valorisation

Prévoir la valorisation économique au démarrage de chaque projet d'innovation et en faire un suivi tout au long de la vie du projet : la **pratique de la valorisation doit être professionnalisée** (c'est une grande leçon de l'étude des soutiens à l'innovation à l'étranger).

Des recommandations en termes d'organisation et de moyens

Les recommandations suivantes sont destinées à mettre en œuvre les orientations précédentes ou à améliorer des pratiques actuelles pertinentes.

1. Tirer parti du nouveau code des marchés

Les procédures d'innovation actuelles se heurtent au code des marchés publics pour la réalisation des chantiers expérimentaux. Il convient d'utiliser des procédures respectueuses des objectifs de transparence et de concurrence : ceci implique de décider en amont du marché la possibilité du chantier expérimental.

Le nouveau code des marchés publics a ajouté l'innovation parmi les critères de choix d'une entreprise à la suite d'un appel d'offres, mais ne semble pas offrir de solution pratique correspondant aux chantiers expérimentaux. Néanmoins, le bon usage des seuils et l'analyse précise de la meilleure procédure, apte à répondre à chaque type d'innovation et de maître d'ouvrage, permettront d'attribuer des marchés aux entreprises pour innover.

2. Régénérer ou recréer les “lieux d’innovation” et les structures de soutien à l’innovation

Recenser les compétences existantes (les experts reconnus ou potentiels) pour susciter des **creusets d’innovation** et "cartographier", domaine par domaine au sein du secteur routier, les besoins et les potentialités de réponse en matière d'innovation, en associant étroitement les acteurs du domaine. Augmenter la collégialité des lieux de synergie existants pour maintenir leur efficacité. Poursuivre l'effort d'ouverture à d'autres maîtres d'ouvrage du Comité français des techniques de la route, en développant la qualité d'écoute et en élargissant son champ d'action à tout le domaine de la route (hors ouvrages d'art).

Créer un "**un noyau-conseil d’ingénieurs innovants**" qui pourrait dynamiser la relance d'une politique de soutien. Ce serait aussi un moyen de faire émerger une nouvelle génération de techniciens de haut niveau pour remplacer celle qui part en retraite, actuellement peu relayée.

3. Lancer des “scanning tours”

Réanimer la veille routière collective, d'autant plus que notre avance s'amenuise. Très bien s'informer des progrès des autres apparaît primordial pour l'innovation.

Avec les "scanning tours", il s'agit pour des missions françaises multi-organisations, ciblées sur un sujet précis, de visiter un ou des pays étrangers bien identifiés. Outre l'intérêt d'analyser les démarches étrangères sous divers points de vue, c'est un moyen de faire se rencontrer certains acteurs qui se côtoient rarement et dont les apports adjacents peuvent ouvrir de nouveaux horizons (l'innovation transversale). Des directeurs des Routes européens ont déjà mentionné leur intérêt à recevoir de tels "scanning tours".

4. Analyser les risques et utiliser davantage les cadres propices au développement des innovations par les acteurs économiques

Une caractéristique de l'innovation, et particulièrement des chantiers expérimentaux, est d'augmenter les risques de défaut ou de désordre. Les schémas actuels précisent mal qui prend le "risque de l'innovation". Il est utile qu'il soit partagé entre les acteurs, mais **cette répartition** entre le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et l'entrepreneur **doit être définie** à la mesure de ce que chacun peut le mieux maîtriser et supporter, compte tenu des avantages qu'il en retirera. Deux suggestions : approfondir l'analyse juridique du risque et rechercher des solutions où les acteurs partagent leur contribution à la couverture du risque par une compagnie d'assurance ou même se couvrent mutuellement.

Certaines procédures sont très incitatives au développement de l'innovation par les acteurs concurrentiels : les concessions, les conceptions-réalisations, les appels d'offre avec variante, le dialogue compétitif (anciennement « sur performances »), les concours de techniques innovantes liées à des chantiers en aval.

5. Communiquer sur l’innovation

Une communication structurée et suivie sur la politique d'innovation aurait un impact sur les acteurs, entreprises, maîtres d'ouvrage, concepteurs, comme le montre l'expérience de la direction des Routes des Pays Bas. **Un guide des procédures** de soutien à l'innovation routière faciliterait le travail de tous ceux qui n'en sont pas familiers. **Une définition meilleure du rôle actualisé** que peut jouer chaque acteur et chaque profession dans le processus d'innovation est souhaitée.

Une autre cible de communication concerne les acteurs eux-mêmes de l'innovation : **une "reconnaissance" appropriée contribuerait à soutenir leur motivation**, par exemple sur le modèle des rubans d'or pour l'intégration de la route dans l'environnement. Des prix ciblés permettraient de développer, avec un bon effet de levier, les valeurs que l'on veut promouvoir (forte création de valeur par l'innovation, équipes multi-organisations, qualité de la valorisation, bonnes pratiques des gestionnaires de procédures).

Sans oublier l'image de la profession dans le grand public, valorisée par les innovations souvent directement tangibles pour l'usager ou l'observateur.

* * *

Le tableau synthétique qui suit propose une hiérarchisation des priorités d'action et identifie les acteurs clés.

Tableau synthétique "importance / urgence / cibles" des principales recommandations

Légende:

Importance:

- 1: significative
- 2: forte
- 3: très forte

Urgence:

- 1: moyen terme
- 2: relativement court terme
- 3: très court terme

Facilité de réalisation:

- 1: faible (gros effort nécessaire)
- 2: moyen (effort significatif)
- 3: assez facile à réaliser

Recommandations	Importance	Urgence	Facilité de réalisation	Acteurs	Bénéficiaires directs
A. RECOMMANDATIONS : ORIENTATIONS					
1. Ouverture					
1.1. Ouvrir et valoriser les procédures dans le contexte européen de demain	2	2	1	Acteurs multiples	Entreprises; industriels
1.2. Mieux ouvrir les procédures aux PME et aux Bureaux d'études	2	2	2	METLTM	PME; Bureaux d'étude
1.3. Améliorer l' efficacité de l'accueil des innovateurs	1	1	3	Gestionnaires de procédures	Innovateurs
1.4. Démultiplier les actions de METLTM par des accords avec d'autres agences	2	2	1	METLTM / ANVAR, etc.	Innovateurs
1.5. Ouvrir le champ des innovations soutenues à celles des maîtres d'ouvrage	3	3	3	METLTM	Maîtres d'ouvrage
2. La re dynamisation par la demande					
2.1. Lancer un processus d'identification et de priorisation de la demande d'innovation	3	2	2	DR en lien avec DRAST / SETRA / LCPC	Tous les acteurs
2.2. Elargir ce processus pour créer une dynamique nationale	3	2	1	METLTM / acteurs multiples	Tous les acteurs

Recommandations	Importance	Urgence	Facilité de réalisation	Acteurs	Bénéficiaires directs
<u>3. Partenariat avec les autres maîtres d'ouvrage</u>					
3.1. Axe " politique " des collectivités territoriales	3	3	1	METLTM / Pts Conseil Régional / Conseils Généraux	Collectivités Territoriales
3.2. Axe " technique " des collectivités territoriales	3	2	2	METLTM / Responsable technique de Collectivités Territoriales	Collectivités Territoriales
3.3. Aides à remobiliser les autres maîtres d'ouvrage	2	2	1	METLTM/ASFA/DRE/DDE	Autres maîtres d'ouvrage (ASFA...)
3.4. Créer une possibilité de cofinancement de chantiers expérimentaux	1	2	2	METLTM	Tous maîtres d'ouvrage
<u>4. Un sigle commun lisible et durable</u>					
4.1. Développer un " label unificateur "	2	2	2	METLTM	Entreprises et industriels
<u>5. Intégrer la valorisation</u>					
5.1. Mieux intégrer l' analyse économique et la sélectivité	2	2	3	Gestionnaires de procédures	Tous acteurs
5.2. Intégrer la valorisation à tous les stades de projet	2	1	3	Gestionnaires et innovateurs	Tous maîtres d'ouvrage
5.3. Mieux respecter la propriété intellectuelle / industrielle	1	2	3	Maîtres d'ouvrage	Entreprises, Bureau d'Etude
<u>B. RECOMMANDATIONS : ORGANISATION ET MOYENS</u>					
<u>6. Régénérer les "lieux d'innovation" et les structures de soutien</u>					
6.1. Recenser, diagnostiquer et aider les " lieux de synergie pour l'innovation"	1	1	3	Collectif des acteurs motivés	Tous acteurs
6.2. Poursuivre l'association d'autres maîtres d'ouvrage au CCTR	3	3	3	METLTM / Collectivités Territoriales	Collectivités Territoriales
6.3. Crée un " noyau-conseil d'ingénieurs innovants " pour dynamiser et suivre l'ensemble du processus	2	2	2	METLTM	METLTM et tous acteurs

Recommandations	Importance	Urgence	Facilité de réalisation	Acteurs	Bénéficiaires directs
<u>7. Les "scanning tours"</u>					
7.1. Cibler puis lancer des "scanning tours"	3	2	2	Collectif des acteurs concernés	Tous les acteurs
<u>8. Tirer parti du nouveau code des marchés</u>					
8.1. Relancer les chantiers expérimentaux dans le contexte actuel selon les procédures du nouveau code	3	3	1	METLTM et ministère des Finances	Tous les acteurs
8.2. Examiner les diverses possibilités du nouveau code des marchés pour les chantiers expérimentaux, les tester et proposer des solutions adaptées à chaque type d'innovation.	2	2	2	METLTM et ministère des Finances	Tous les acteurs
<u>9. Analyser les risques de l'innovation</u>					
9.1. Identifier les risques des chantiers expérimentaux, les gérer et les couvrir	2	2	1	Maîtres d'ouvrages et entreprises	Tous les acteurs
<u>10. Communiquer sur l'innovation</u>					
10.1 Actualiser la définition des complémentarités des rôles des principaux acteurs	1	2	2	METLTM et acteurs concernés	Maîtres d'ouvrage
10.2. Décerner une reconnaissance aux acteurs mettant en œuvre les valeurs à promouvoir	1	2	3	METLTM	Innovateurs
10.3. Communiquer auprès des acteurs sur la nouvelle politique de l'innovation	3	1	2	METLTM	METLTM
10.4. Élaborer un guide unique des procédures de soutien (et site Internet)	2	2	3	METLTM avec gestionnaires des procédures	Innovateurs



Ministère
de l'Équipement
des Transports
du Logement
du Tourisme
et de la Mer



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Évaluation de la politique d'innovation routière du Ministère

Rapport Partie 2

Rapport initial : 25 septembre 2003
Actualisé le 8 septembre 2004

Instance d'évaluation : président Michel RAY, rapporteur Denis FOUGEA

Ce document est présenté en trois parties dont l'ensemble forme le rapport :

- Partie 1 : **résumé** et tableau synthétique des priorités
- Partie 2 : **rappor**t proprement dit
- Partie 3 : **annexes**

Le **sommaire** au début de la partie 2 porte sur l'ensemble des trois parties du rapport dont les pages sont numérotées de 1 à 143.

S O M M A I R E

RESUME DU RAPPORT	3
TABLEAU SYNTHETIQUE :"IMPORTANCE / URGENCE / CIBLES" DES PRINCIPALES RECOMMANDATIONS.....	10
A. INTRODUCTION	16
A.1. HISTORIQUE ET MOTIFS DE L'EVALUATION	16
A.2. LETTRE DE MISSION ET INSTANCE D'EVALUATION	16
A.3. METHODOLOGIE, CHAMP DE L'EVALUATION ET DEROULEMENT DE LA MISSION.....	17
A.4. STRUCTURE DU RAPPORT ET MODE D'UTILISATION.....	19
B. L'INNOVATION ROUTIERE : UN CONTEXTE ASSEZ SPECIFIQUE ET EN MUTATION PROFONDE.....	20
B.1. LES SPECIFICITES DU DOMAINE ROUTIER	20
B.2. LES ETAPES DE L'INNOVATION ROUTIERE ET LES PROCEDURES DE SOUTIEN A L'INNOVATION	21
B.3. LES GRANDES EVOLUTIONS DIMENSIONNANTES	25
C. LE CONSTAT SUR L'INNOVATION ROUTIERE EN FRANCE : DES FORCES HISTORIQUES IMPORTANTES, UNE CERTAINE FRAGILISATION, DES DEFIS A RELEVER ENSEMBLE.....	26
C.1 LES FORCES ET LES INQUIETUDES ACTUELLES	26
a. <i>Les forces</i>	26
b. <i>Les inquiétudes actuelles</i>	26
C.2. ÉLÉMENTS DE REPONSE AUX QUESTIONS SPECIFIQUES DE LA LETTRE DE MISSION	27
a. <i>L'efficacité de la politique routière du Ministère</i>	27
b. <i>Les bénéficiaires de la politique</i>	29
c. <i>Coûts et retombées de la politique</i>	30
d. <i>Appréciations sur l'efficacité des procédures</i>	33
C.3. DES FAIBLESSES IDENTIFIEES AU COURS DE L'EVALUATION	39
a. <i>Une plus grande ouverture améliorerait les procédures et aiderait les acteurs de l'innovation</i>	39
b. <i>L'émergence de nouveaux maîtres d'ouvrage acteurs de l'innovation</i>	41
c. <i>La remontée, l'évaluation et la priorisation des besoins d'innovation gagneraient à être structurées pour fonder une démarche d'innovation plus efficiente</i>	41
d. <i>Les difficultés liées au code des marchés publics</i>	42
e. <i>Plusieurs labels reconnus mais dispersés</i>	44
f. <i>De fortes compétences techniques insuffisamment valorisées</i>	44
g. <i>Le rôle essentiel du réseau scientifique et technique</i>	46
h. <i>Le discernement du "bon niveau géographique de pertinence" par sujet : comment accélérer les prises de conscience des justes subsidiarités et aider les différents acteurs innovants à s'adapter ?</i>	47
D. LES RECOMMANDATIONS.....	49
D.1. PARTENARIAT POUR L'INNOVATION AVEC LES AUTRES MAITRES D'OUVRAGE	49
D.2. UNE OUVERTURE PLUS GRANDE A L'EUROPE, AUX PME, A LA RECHERCHE DES AUTRES SECTEURS ET AUX AGENCES INTERSECTORIELLES DE FINANCEMENT DE L'INNOVATION, EST NECESSAIRE COMPTE TENU DES ENJEUX	52
D.3 LA RE-DYNAMISATION DE L'INNOVATION PAR LA DEMANDE	54
D.4. UN SIGLE COMMUN PLUS LISIBLE.....	56
D.5. LE DEVELOPPEMENT DE LA PERFORMANCE DE LA VALORISATION	57
D.6. TIRER PARTI DU NOUVEAU CODE DES MARCHES PUBLICS	60
D.7. RECREER DES LIEUX D'INNOVATION	61
D.8. LES "SCANNING TOURS"	64
D.9. MIEUX DEFINIR UN CADRE VRAIMENT PROPICE AU DEVELOPPEMENT D'INNOVATIONS PAR LES ENTREPRISES	66
D.10. COMMUNIQUER SUR L'INNOVATION.....	68
E. CONCLUSION	69

F. ANNEXES

ANNEXES GENERALES	73
F1. Lettre de mission	73
F2. Liste des membres de l'instance d'évaluation	75
F3. Liste des personnes interrogées au cours de l'évaluation	76
F4. Sigles et abréviations utilisés dans le rapport.....	79
L'EVALUATION COUT / EFFICACITE DES PROCEDURES	81
F5. Liste des procédures de soutien à l'innovation routière.....	81
F6. Questionnaire sur les procédures de soutien à l'innovation.....	82
F7. Fiches de description des procédures et de réflexion sur leur évolution	83
<i>a. chartes d'innovation – ouvrages d'art.....</i>	83
<i>b. Avis techniques du Comité Français pour les Techniques Routières (CFTR).....</i>	85
<i>c. Réseau Génie civil et Urbain (RGCU).....</i>	87
<i>d. Innovations Validées sur Ouvrages de Référence (IVOR).....</i>	90
<i>e. Agence Nationale pour la Valorisation de la Recherche (ANVAR).....</i>	92
<i>f. Eurêka.....</i>	94
<i>g. Centres Régionaux d'Innovation et de Transferts de Technologie (CRITT).....</i>	96
<i>h. Le 6^{ème} PCRD de la Commission Européenne</i>	98
<i>i. Le Predit</i>	100
F8. Le cas des matériels routiers et des procédures associées.....	102
F9. Exemples de coûts annuels de fonctionnement de procédures.....	108
F10. Est-ce que l'innovation routière française a été rentable ?	109
LES ETUDES DE CAS D'INNOVATION	112
F11. Liste des études de cas d'innovation étudiés	112
F12. Questionnaire sur les études de cas d'innovation	113
F13. Étude de cas: l'innovation dans le domaine des matériels d'entretien courant	114
F14. Vers une démarche d'identification de la "demande d'innovation", hiérarchisée suivant son importance et son urgence.....	117
DES BENCHMARKS EXTERNES	128
F15. Fiches de comparaison intersectorielle.....	128
<i>a. Les industries de défense et la Délégation Générale pour l'Armement (DGA)</i>	128
<i>b. L'ingénierie ferroviaire à la SNCF.....</i>	131
<i>c. Le bâtiment.....</i>	133
F16. Synthèse de la comparaison internationale.....	136
DES BONNES PRATIQUES REUTILISABLES	138
F17. Trame d'une procédure de sélection de projets innovants	138
F18. La relance de la valorisation des innovations routières aux Etats-Unis : Technology Implementation Group.....	140
F19. Liste des aides et des financements intersectoriels de projets d'innovation et technologiques	141

A. Introduction

A.1. Historique et motifs de l'évaluation

Des préoccupations

Le conseil de l'évaluation du ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer a proposé de réaliser plusieurs évaluations dans son programme annuel 2002, dont une à la demande du directeur des Routes relative à la politique de soutien à l'innovation routière. Le vice-président du Conseil général des ponts et chaussées et le directeur du Personnel, des Services et de la Modernisation ont pris la décision de lancer cette évaluation et de créer une instance d'évaluation.

Plusieurs préoccupations convergentes étaient à l'origine de cette initiative ; l'écoute attentive de ces préoccupations auprès du directeur des Routes et du Conseil général des ponts et chaussées a permis de concevoir la méthodologie de l'évaluation pour bien intégrer ces aspects :

- le besoin croissant d'un **bilan d'efficacité** de la politique menée, en écoutant tous les acteurs, notamment à la veille d'une plus forte décentralisation.
- la montée en puissance des coopérations et du droit **européens** nécessitant une réflexion pour identifier les subsidiarités les plus efficaces dans ce domaine.
- **l'acceptabilité sociétale** et environnementale des nouvelles infrastructures déplace d'une certaine façon les champs prioritaires d'innovation. Parallèlement, même l'avis des grands experts n'a plus du tout le même poids qu'avant dans les débats.
- l'interdiction par le Ministère des Finances depuis 2001 d'utiliser les marchés de gré à gré pour réaliser des **chantiers expérimentaux** dans le cadre des chartes innovation a bloqué cette procédure. Il fallait donc chercher comment concilier une stratégie d'innovation et le nouveau code des marchés publics.
- la montée très significative du poids des **enjeux juridiques** nécessite un regard spécial sur ces aspects dans les procédures de soutien à l'innovation.

Il est clair que l'innovation est un produit direct ou indirect de la recherche en amont. Cependant le thème de cette évaluation ne porte pas sur la recherche dans ce Ministère, le rapport n'en parlera donc pas, mais il faut garder à l'esprit que la recherche est une toile de fond, le "terreau" de l'innovation.

A.2. Lettre de mission et instance d'évaluation

Une commande précise

La lettre de mission du 23 mai 2002 (annexe F 1) précise les objectifs détaillés et permet de saisir l'intérêt et les différentes dimensions de cette démarche :

" L'évaluation envisagée vise à apprécier :

- *l'efficacité de la politique d'innovation, en analysant les retombées techniques et économiques de cette politique au regard de son coût* (pour l'ensemble du secteur de la route : direction des routes, autres maîtres d'ouvrages, entreprises, concepteurs...),
- *l'efficacité et la faisabilité des procédures d'aide et d'incitation à l'innovation, en identifiant les modalités les plus efficaces, au regard du cadre juridique actuel.*

Elle devra faire des propositions quant à la poursuite de cette politique d'innovation et aux procédures à mettre en place.

Des extraits plus complets de cette lettre sont cités au paragraphe C 2 en même temps que les éléments de réponse apportés à chaque question spécifique.

L'instance d'évaluation comprend des responsables centraux et opérationnels du Ministère, d'autres maîtres d'ouvrage, des entreprises et des maîtres d'œuvre publics et privés. Elle a été limitée à 12 membres (liste en annexe F 2).

Nodal Consultants, société de conseil spécialisée dans le domaine de l'innovation et de son évaluation pour de grandes organisations publiques ou privées dans divers secteurs de l'économie, apporte son aide méthodologique et ses compétences à ce travail.

A.3. Méthodologie, champ de l'évaluation et déroulement de la mission

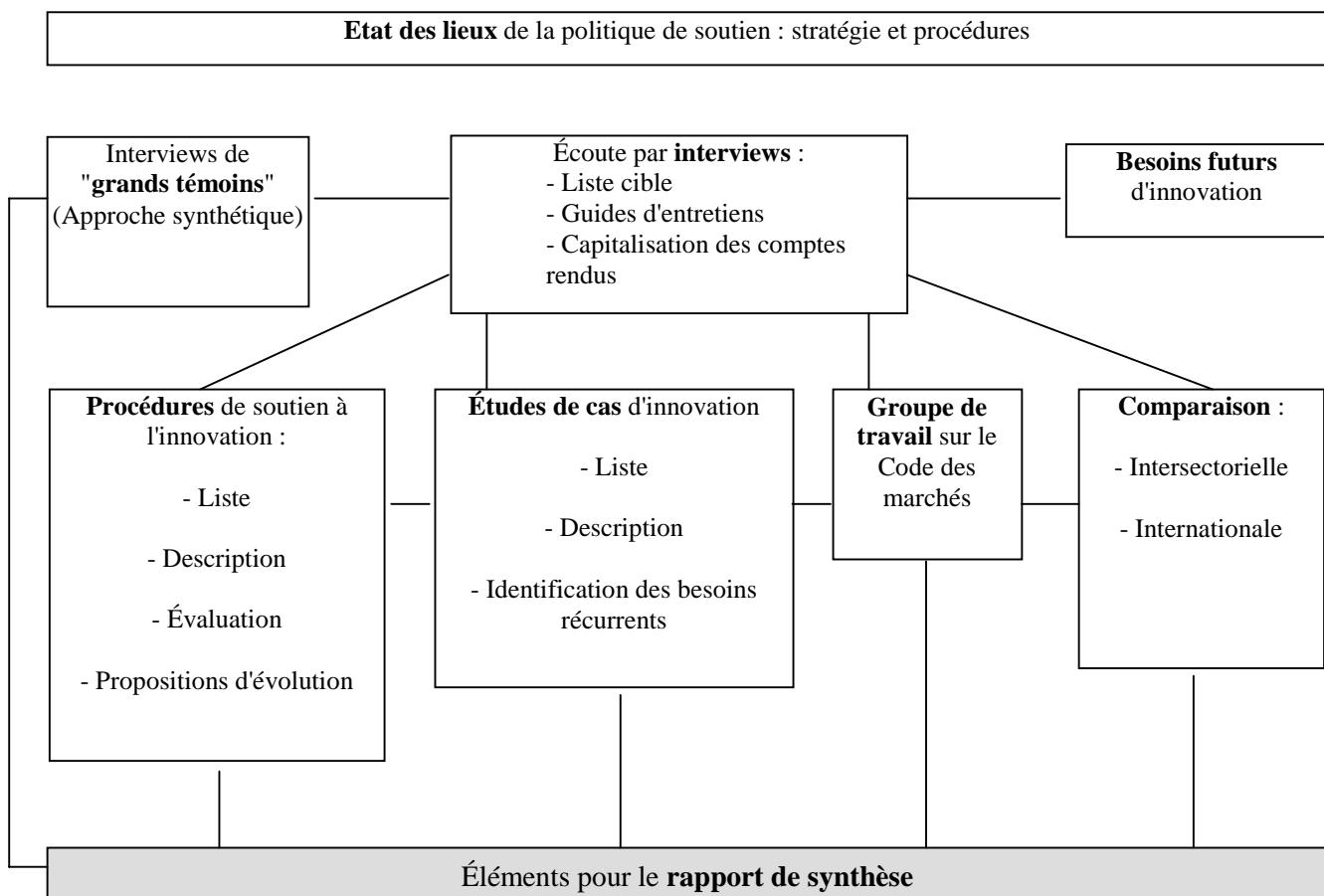
Une méthodologie explicite

L'équipe a essayé de s'inspirer des bonnes pratiques extérieures :

- des spécialistes de l'innovation (expérience **intersectorielle** de Nodal),
- à **l'international** dans le secteur transport (liens avec le Transportation Research Board, l'AIPCR et l'expérience américaine, grâce à une mission de Michel Ray à Washington en janvier 2003).

La figure n°1 ci-après synthétise la méthodologie utilisée pour cette évaluation, méthodologie qui a été discutée et enrichie lors de la première réunion de l'instance. La deuxième réunion a validé les résultats intermédiaires et recadré la suite des travaux. La troisième et dernière réunion a orienté et validé le rapport de synthèse.

Figure 1 : Schéma synoptique de la méthodologie de l'étude



Le déroulement de la mission a donc commencé par un état des lieux approfondi puis s'est poursuivi par une centaine d'interviews, soit par entretien oral d'une à deux heures, soit sous forme de questionnaire selon six axes :

1) Chacune des 16 **procédures** (liste en annexe F 5) de la politique ministérielle de soutien à l'innovation routière a fait l'objet d'une interview avec le responsable et/ou le gestionnaire de cette procédure : 6 types de chartes innovation routière, 4 types de procédures contractuelles "classiques" dont les appels d'offre sur performance, les concours de techniques innovantes, les avis du CFTR, IVOR, PREDIT et RGCU, ainsi que les procédures intersectorielles utilisables par le secteur routier français (par exemple ANVAR) ou européen (par exemple PCRD, EUREKA).

Un questionnaire spécial (annexe F 6) a mis l'accent sur la description de la procédure et de ses objectifs ; une auto-évaluation a été demandée au gestionnaire de cette procédure ; les résultats sont donnés avec des propositions d'évolution (F7 /a à /d, et C.2.d).

2) Les utilisateurs, issus en général du secteur privé, ont été sollicités pour donner un avis sur ces procédures. A cet effet, le secteur routier a été découpé en une **douzaine de métiers** (chaussées, ouvrages d'art, terrassements, environnement...) car le fonctionnement réel des processus d'innovation varie en fait beaucoup d'un métier à l'autre. Il a été vérifié que ces interviews permettaient de couvrir les différentes procédures, par des études de cas concrets d'innovation (liste des études de cas en annexe F 11).

Un questionnaire spécial a été conçu pour couvrir la description sommaire du projet innovant et de son financement, l'avis sur l'efficacité de la procédure, le bilan du processus d'innovation, l'évaluation des impacts et les suggestions (questionnaire sur les études de cas en annexe F 12 ; exemples concrets en F8 et F13).

3) Une double analyse comparative a été organisée pour identifier les segments d'une politique d'innovation qui pouvaient être très performants ailleurs et qu'il serait envisageable de transférer par adaptation au domaine routier.

Cette comparaison a été :

- **intersectorielle** (en France) : défense, rail, bâtiment, systèmes intelligents de transports (annexe F 15)
- **internationale** (synthèse en annexe F 16 et F18) dans le domaine routier par :
 - une mission aux USA comprenant des entretiens avec les hauts responsables de l'innovation routière (FHWA, TRB, HITECH, privés, etc.),
 - une enquête auprès des directeurs des Routes des pays européens d'une part, de leurs adjoints d'autre part.

4) Compte tenu du caractère clé et urgent de la **passation des marchés** de chantiers expérimentaux des chartes innovation, un groupe de travail spécifique a analysé l'ensemble des possibilités, les points de blocage dans chaque cas et les pistes de solutions.

5) En complémentarité avec les approches analytiques décrites précédemment, quelques interviews de **grands témoins** ont apporté une appréciation plus synthétique ou une vision historique sur le plus long terme (Directeur général de très grande entreprise, ancien directeur des Routes, ancien secrétaire général de l'AIPCR, ancien responsable de la recherche au Ministère, secrétaire général de l'ASFA, responsable de la commission technique de la FNTP...).

6) De façon à éclairer l'évolution des procédures de soutien à l'innovation, on a cherché à définir à quels besoins-clés futurs elles répondaient, c'est à dire à creuser le sujet de la demande avec une vision prospective suffisante. Des réunions spéciales ont été consacrées à ce sujet difficile, afin d'obtenir au moins une première approximation des besoins et du processus adéquat pour les approfondir ultérieurement.

A.4. Structure du rapport et mode d'utilisation

Une présentation destinée à des lecteurs différents

Plusieurs facteurs convergents ont conduit à un rapport dense et à un ensemble d'annexes :

- Les acteurs interviewés ont exprimé des attentes souvent fortes, par rapport à ce sujet qu'ils estimaient d'actualité.
- La grande richesse des interviews (leur contenu, et leur nombre : une centaine) a incité à ce qu'une capitalisation attentive en soit faite.
- La demande portait à la fois sur une vision globale des 16 procédures et sur un ensemble de fiches descriptives plus détaillées pour les procédures routières et pour les principales procédures intersectorielles.
- La direction des Routes souhaitait pouvoir lancer des actions concrètes rapidement, ce qui a nécessité d'expliciter avec suffisamment de détail des recommandations et les raisons qui ont conduit à les formuler.
- Beaucoup d'acteurs voient la route à travers leur propre domaine d'action, mais la lettre de mission demandait de couvrir tous ces domaines.
- Plusieurs regards (maîtres d'ouvrage, entreprises, maîtres d'œuvre ; grands acteurs et PME ; France, Europe et international...) se complétaient étroitement.

C'est pourquoi :

- Le **résumé** rassemble l'essentiel en 9 pages,
- Le **tableau synthétique** (importance / urgence / facilité de mise en œuvre / acteurs / bénéficiaires) permet de se faire une idée des "poids" respectifs des priorités, selon une vision multi-acteurs,
- Le **rapport** lui-même rassemble les résultats de l'évaluation et les recommandations qui expriment, sous une forme constructive, les critiques qui sont apparues, mais aussi les idées neuves qui ressortent des interviews et de la réflexion,
- Les **annexes** capitalisent les évaluations spécifiques des procédures, le retour d'expérience des innovateurs, ainsi que les pratiques routières d'autres pays ou d'autres secteurs, avec également des fiches pratiques sur les financements intersectoriels. Ces annexes devraient pouvoir être utilisées par les personnes qui seraient en charge de mettre en œuvre certaines conclusions de ce rapport et d'actualiser ou d'élargir les analyses et les évaluations déjà faites.

L'ensemble de ces documents a aussi été conçu pour pouvoir répondre aux questions des responsables de la politique d'innovation routière dans d'autres pays, dont certains ont déjà exprimé leur intérêt à un partage d'expérience sur cette fonction commune à de nombreuses directions des Routes en Europe et dans le monde.

B. L'innovation routière : un contexte assez spécifique et en mutation profonde

B.1. Les spécificités du domaine routier

Une différence forte avec l'industrie

En général, les métiers du secteur routier ont des processus d'innovation différents de ceux de l'industrie :

On attend d'un réseau routier qu'il résiste au temps, or l'efficacité d'une innovation en termes de durabilité est quasi-impossible à apprécier au moment de la construction. Malgré des progrès certains, la précision des instruments de mesure actuels de certains paramètres est parfois insuffisante pour juger à court terme des performances à long terme. **La prévision fiable des performances** couplant de façon réaliste les effets du trafic réel, du vieillissement et, le cas échéant, des réactions des usagers est extrêmement difficile, et parfois même impossible dans certains domaines. Si les méthodes sur ces sujets ont significativement progressé en 15 ans, rien ne remplace l'expérience du chantier de taille suffisante avec un suivi attentif. **Les chantiers expérimentaux en vraie grandeur sous trafic réel** sont absolument nécessaires pour valider la plupart des innovations ; les tentatives d'en faire l'économie se sont souvent soldées par de gros problèmes plus tard (y compris pour les usagers) particulièrement en matière de chaussées, ouvrages d'art, terrassements, tunnels...

Un suivi approprié dans le court et le long terme d'un chantier expérimental a un coût qu'il serait imprudent, pour les maîtres d'ouvrage comme pour les usagers, de réduire en dessous d'un certain seuil au risque de compromettre la pertinence de ce suivi (qualité, quantité, durée et gestion de la connaissance et de la diffusion des résultats).

L'importance du réseau routier et la fréquence relativement lente des rénovations freinent la diffusion des innovations. Les grands ouvrages sont rarement reproductibles, notamment en ce qui concerne les ponts, un effort d'innovation ne peut donc s'amortir que sur un petit nombre de chantiers.

D'autre part, le jeu des acteurs est différent : le maître d'ouvrage est, plus que l'entreprise, le premier bénéficiaire. Pour l'entreprise qui a développé l'innovation, le bénéfice est nettement inférieur, notamment dans le cas fréquent où l'innovation est difficile à breveter ou facile à tourner s'il s'agit d'un savoir-faire. L'innovation apporte à l'entreprise surtout une notoriété et une brève avance sur ses concurrents. Si la totalité du **risque d'un chantier expérimental** repose sur le seul acteur privé qui propose l'innovation, cela tue l'innovation. Il convient donc de bien définir le partage des risques.

Comme on l'examinera plus loin, les compétences des maîtres d'ouvrage évolueront avec la nouvelle phase de la décentralisation. La taille du réseau national diminuera, le nombre de chantiers routiers sera réparti différemment entre les maîtres d'ouvrage : chacun n'en réalisera que quelques-uns par an.

En raison de ses spécificités et pour des raisons historiques, le secteur routier s'est peu ouvert à d'autres domaines, métiers et acteurs de l'innovation, et s'est fermé l'accès à des sources de financement potentiellement très importantes.

Ces **spécificités** distinguent l'innovation en matière routière du reste de l'innovation industrielle et entraînent que les procédures ordinaires de soutien à l'innovation ne s'y appliquent pas ou difficilement (le cas de l'ANVAR est typique). Ces caractéristiques doivent être prises en compte pour éviter de pénaliser le dynamisme innovant du secteur routier, avec ses multiples conséquences sur le coût et l'entretien des ouvrages, la sécurité des usagers et la compétitivité à l'exportation.

B.2. Les étapes de l'innovation routière et les procédures de soutien à l'innovation

Une chaîne de procédures

Les "maillons de la chaîne" de l'innovation routière et le positionnement correspondant des procédures existantes.

Dans le tableau qui suit, certaines étapes sont calées sur le cas classique des innovations concernant les chaussées. De nombreux autres métiers importants du secteur de la route (ouvrage d'art, terrassements, etc. voir tableau des typologies ci-après) sont différents du secteur des chaussées, mais leurs processus d'innovation présentent néanmoins de grandes similitudes, même si les mots pour caractériser les étapes sont différents. Certains domaines d'innovation, tel celui des matériels d'essai qui a un effet de levier important sur l'innovation routière en général, relèvent d'une autre logique de processus d'innovation et sont peu abordés dans ce rapport.

Tableau : Les grandes étapes de l'innovation et les procédures associées

Les grandes étapes	L'AMONT		Le cœur du processus d'INNOVATION routière			La VALORISATION		
Les maillons de la chaîne	- connaissance des besoins - expression de la demande - le marché - recensement puis priorisation	- "les "terreaux" de l'innovation" : la recherche - les compétences - l'analyse de l'existant ailleurs - les "lieux" de synergie innovante	- l'invention / la nouvelle approche - la validation initiale "la petite planche essai"	- le chantier expérimental la validation en vraie grandeur	- le grand chantier le bilan de plusieurs chantiers le début de l'industrialisation	- la diffusion proche (géographique, métier ou cercle de maîtres d'ouvrage)	- la diffusion large (pour atteindre l'ensemble du marché national concerné)	- la valorisation à l'international
L'existant en France aujourd'hui (procédures de soutien du Ministère)								

```

graph LR
    subgraph L_AMONT [L'AMONT]
        direction TB
        A[Prédit] --> B[Projets Nationaux]
        C[RGCU] --> B
        B --> D[Marché de définition]
        D --> E[Concours de techniques innovantes]
        E --> F[AO sur performances]
        F --> G[Conception / Réalisation]
    end

    subgraph COEUR [Le cœur du processus d'INNOVATION routière]
        direction TB
        B --> H[IVOR]
        H --> I[Charters Innovation]
        I --> J[Avis CFTR]
        J --> G
    end

    subgraph VALORISATION [La VALORISATION]
        direction TB
        K[la diffusion proche (géographique, métier ou cercle de maîtres d'ouvrage)] --> L[la diffusion large (pour atteindre l'ensemble du marché national concerné)]
        L --> M[la valorisation à l'international]
    end

    style L_AMONT fill:none,stroke:none
    style COEUR fill:none,stroke:none
    style VALORISATION fill:none,stroke:none

```

The diagram illustrates the flow of innovation support procedures. It starts with 'L'AMONT' (top left), which includes 'Prédit' leading to 'Projets Nationaux', which then leads to 'RGCU'. From 'RGCU', the flow continues to 'Marché de définition', then to 'Concours de techniques innovantes', then to 'AO sur performances', and finally to 'Conception / Réalisation'. In the center is the 'COEUR du processus d'INNOVATION routière' (Heart of the innovation process), showing a flow from 'Projets Nationaux' through 'IVOR' to 'Charters Innovation', then to 'Avis CFTR', and finally to 'Conception / Réalisation'. The right side shows the 'VALORISATION' (Valorization) process, starting with 'la diffusion proche (géographique, métier ou cercle de maîtres d'ouvrage)', leading to 'la diffusion large (pour atteindre l'ensemble du marché national concerné)', and finally to 'la valorisation à l'international'.

Exemples concrets d'innovation par métier et par procédure qui les ont soutenues :

Ce tableau illustre la grande **diversité** des métiers et a fortiori des innovations. Il est important de garder en mémoire cette "vision large" pour pouvoir piloter efficacement une politique d'innovation routière nationale.

Métiers \ Procédures	RGCU/PREDIT	Chartes	Avis techniques	IVOR	Autres
Chaussées	- Tranchées urbaines - FABAC : chaussées en béton armé continu - Tramway (vibrations des plateformes de tramway)	- Bétons bitumeux drainants - Bétons bitumeux très minces - Enrobés à haut module - Enrobés antiornierant pour zone très sollicitée	Une centaine de produits d'entreprises de chaussées	- couche de base en sable traité.	
Ouvrages d'art	- Béton d'enrobage - Evaluation dynamique des ponts - MIKTI : ponts mixtes acier/béton - Metrotoul : effets du tunnelier sur les infrastructures de surface - RoboA : plate forme volante instrumentée pour surveillance des ouvrages d'art			- procédé de démantèlement - procédé modulopont-2 - pont routier en bois - précontrainte extradossée - âmes métalliques plissées - autoripage® d'ouvrages - couverture pare-blocs structurellement dissipante - procédé rapidopont.	- Ponts à voussoirs préfabriqués - Câbles précontrainte extérieure
Terrassements	- Géoendoscopie - Riviera (évaluation préalable de l'aléa géotechnique)				
Mécanique des sols	- Plusieurs grands projets nationaux : clouterre (renforcement par clouage), criterre (détection des anomalies et contrôle de l'amélioration), Forever (fondations renforcées verticalement)			- mur de soutènement cloué - écran poreux ECOSOL® - chasse automatique (drains siphons) - remblai léger Plastibloc® - paroi moulée armatures continues - soutènement Prolink® - soutènement Tervoile®	- Terre armée
Matériels	CIRPAV-POS : système modulaire de positionnement de table de finisseur		Certificats d'aptitude technique des matériaux routiers	- pont provisoire PIMM®	- Tambours sécheurs enrobeurs - Optimisation des compacteurs - Point à temps automatique - Fauchage

Matériaux	- Béton à hautes performances 2000 - Bétons autoplaçants - Béton armé de fibres métalliques - Grandubé ; grandeurs associées à la durabilité des bétons	- Enrobés utilisant des liants à haute performance (indirect)		- aciers thermomécaniques - réparation OA avec du TFC - portes d'écluse en composite - coques CCV dans un tunnel	- Marquage horizontal à rouabilité immédiate
Sécurité	- GeRiCI : Gestion des risques liés aux évolutions climatiques - Systèmes de pilotage de la ventilation tunnel en cas d'incendie - Nombreuses actions PREDIT Sécurité routière	- Famille des enrobés à haute adhérence (indirect)			- Barrière de sécurité moto
Système des transports intelligents	- Nombreuses actions PREDIT sur ITS				

N.B. : Par souci de simplification, tous les métiers de la route n'ont pas été repris dans le tableau qui précède. Il est important de se souvenir des autres métiers comme :

- l'exploitation (qui constitue un champ d'innovation fondamental),
- la maîtrise d'œuvre (qui a un effet de levier important sur le coût des projets),
- l'auscultation,
- les matériels d'essai et le contrôle,
- les spécificités urbaines (dont les enjeux croissent progressivement).

Niveaux d'innovation et rôle des acteurs

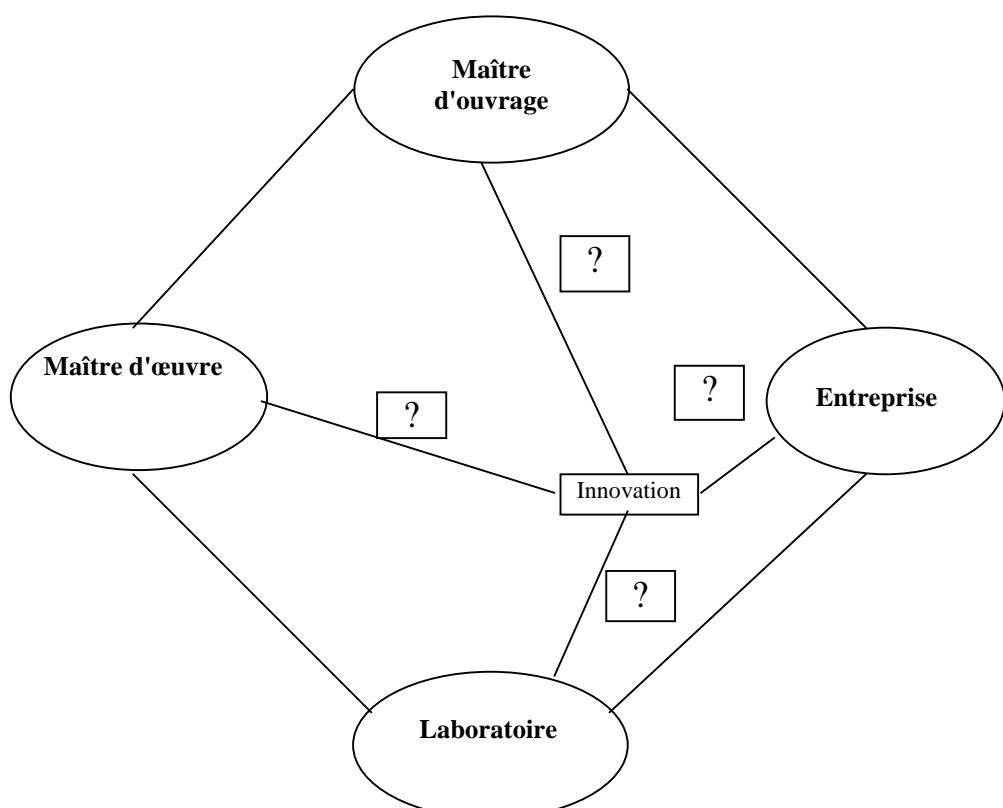
Face à un problème de conception (au sens large), on peut distinguer cinq niveaux dans l'innovation :

1. Solution triviale (déjà connue)
2. Amélioration mineure d'une solution connue
3. Amélioration majeure d'une solution connue
4. Nouveau concept
5. Découverte

Les innovations routières françaises des dernières décennies sont de niveau 2, 3 ou 4, mais:

- le niveau 4 est rarement atteint (exemples : terre armée, enrobés drainants)
- la nature des contraintes routières rend les innovations de rupture difficiles à concevoir, mais surtout difficiles à valider et à déployer
- il y a eu un nombre significatif d'innovations de niveau 3 (exemple des liants bitumeux spéciaux pour lesquels de l'avis même d'un responsable américain du programme SHRP, "les Français avaient 10 ans d'avance")
- il y a de très nombreuses innovations de niveau 2, mais dont les "grappes" successives font significativement progresser la technique ; suivant les contextes, les climats et les régions, une même technologie peut varier d'un niveau
- on peut penser que la transposition habile d'innovations existantes venues d'autres pays ou d'autres secteurs (niveau 1) se situe maintenant en dessous de ce qu'elle devrait être.

Chaque innovation routière peut aussi se caractériser par un dosage des rôles respectifs des différents types d'acteurs : maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprises (ou fabricants de matériaux/matériels), laboratoires (publics, privés, universitaires...)



Une innovation sur ce diagramme est représentée par un point, dont la proximité par rapport à chaque acteur indique l'importance de cet acteur dans le développement de l'innovation. Quand une innovation peut être efficace tout en étant "mono-acteur", sa vitesse de développement peut être très rapide. Quand une innovation nécessite une participation très active de 3 ou 4 acteurs, son temps de développement est plus lent, mais elle peut être "percutante" du fait que personne n'a auparavant investi pour "casser les barrières" du dialogue multi-acteurs.

Quelques constatations:

- le "point moyen" des innovations opérationnelles en chaussées s'est déplacé, en trente ans, des laboratoires publics de l'Équipement vers les entreprises du fait que ces dernières ont progressivement investi dans des laboratoires internes de haute compétence.
- les réseaux technologiques comme le RGCU obligent, par construction, à la formation d'un vrai réseau entre les partenaires de ces différentes origines.

B.3. Les grandes évolutions dimensionnantes

Un contexte en forte évolution

Si l'on cherche à identifier les tendances lourdes pour le futur, on constate que les **évolutions de notre environnement** sont et/ou seront fortes :

- la nouvelle étape de la **décentralisation** fera évoluer le poids relatif et les fonctions du Ministère vers des rôles régulateurs et de catalyse plus importants, tandis que son rôle d'investisseur et de maître d'ouvrage diminuera parallèlement à la réduction de son réseau.
- développement des interactions avec **l'Europe** : l'ouverture à l'Europe est inéluctable et porteuse de valorisation/rentabilisation des innovations ; elle peut apporter une amélioration de l'efficacité par effet d'échelle, elle peut aussi être une occasion de valoriser l'image institutionnelle du secteur public français, des grandes entreprises, des bureaux d'études et des PME très innovantes.
- La **normalisation** se développe au niveau européen mais peut se révéler un obstacle à l'innovation. Il y a lieu de différencier clairement la recherche pré-normative qui doit anticiper, les procédures d'avis technique (type CSTB) pour les produits innovants dont il est question dans ce rapport, et la normalisation classique de produits qui ne sont plus innovants.
- Poids croissant des aspects **contractuels et juridiques**
- Importance de la **compétitivité** technique et économique des acteurs concurrentiels, dans un contexte de **mondialisation**
- Modification du contexte exigeant une adaptation dynamique d'**anticipation** : poids croissant de la sécurité routière, changement climatique, enjeux financiers de la gestion des infrastructures avec des budgets serrés, saturation de certaines infrastructures existantes, difficultés croissantes de l'acceptabilité des infrastructures neuves, urbanisation...
- Des avancées technologiques intéressantes (par exemple les systèmes intelligents de transports), mais avec des **cycles de vie des technologies qui se raccourcissent**.
- Risque d'évolution à la baisse de la **recherche amont** qui constitue le "terreau" de l'innovation.

Autant de défis à relever pour qu'une politique ministérielle de soutien à l'innovation routière garde sa pertinence, son efficacité, sa capacité d'anticipation et de réactivité. Face à des évolutions de cette importance, faire évoluer les seules procédures de soutien à l'innovation ne suffira pas sans une mobilisation collective de la communauté routière.

C. Le constat sur l'innovation routière en France : des forces historiques importantes, une certaine fragilisation, des défis à relever ensemble

C.1 Les forces et les inquiétudes actuelles

Une tradition d'innovation

a. Les forces

Les forces sont importantes et claires :

- De 1960 à 1990, la communauté routière française a été **particulièrement dynamique** en innovation avec un impact positif fort sur tous les acteurs. La politique du Ministère pour le soutien à l'innovation, et en tant que maître d'ouvrage majeur, a été un des facteurs clés de ce succès. Ce constat est unanime, tant en France qu'à l'étranger.
- La capitalisation de l'expérience, technique et organisationnelle, dans **les procédures de soutien** à l'innovation constitue un **capital de bonnes pratiques** très utile. Nous avons identifié pour chaque procédure :
 - son domaine d'emploi le plus pertinent
 - ses facteurs de succès à préserver
 - ses précautions d'emploi pour en maximiser l'efficacité.

Plusieurs pays apprécient **la richesse de cette expérience et son périmètre national**. Trois caractères sont à souligner :

- Par rapport à d'autres pays, c'est surtout **le centre de la chaîne** du processus d'innovation qui est bien développé en France : de l'idée d'innovation au chantier expérimental. Cependant certaines étapes amont et aval présentent soit des faiblesses récurrentes, soit une certaine fragilisation (voir B.2. tableau des étapes de l'innovation).
- La structure du réseau technique du Ministère (couvertures géographique et par métier, couvertures opérationnelle et en recherche) constitue une force historique reconnue, notamment pour son rôle dans l'innovation, tant comme initiateur que comme gestionnaire des procédures de soutien.
- Le dynamisme d'innovation des grandes entreprises, des grands bureaux d'études et de quelques PME spécialisées a aussi été un facteur clé du succès. Le terreau français de la recherche routière et de l'innovation a formé et maintenu jusqu'à récemment en activité des équipes de conception de projet, performantes, ouvertes et sachant bien optimiser les projets concrets en France et à l'étranger.

Ces forces ont été développées progressivement, y compris avec des moments forts comme "le colloque innovation" lancé par le directeur des Routes, les professions et le réseau.

b. Les inquiétudes actuelles

Un essoufflement

L'écoute attentive de nombreux acteurs, grands témoins généralistes, responsables publics de procédures, acteurs privés de l'innovation, etc. montre distinctement :

- une inquiétude, à l'observation des évolutions des dernières années
- un sentiment de perdre du terrain, à la fois par rapport à la concurrence étrangère en comparaison de l'avance antérieure, et par rapport aux avancées innovantes d'autres secteurs en France
- une certaine convergence dans la diminution, parfois importante ces dernières années, des crédits consacrés à l'innovation (et à la recherche) parmi des acteurs importants publics, parapublics ou privés.
- Un risque de perte de savoir-faire au sein du réseau technique (départ en retraite d'experts, rotation plus rapide des ingénieurs)
- le constat d'une baisse relative de motivation des maîtres d'ouvrage du terrain pour jouer leur rôle incontournable aux différentes étapes du processus d'innovation (identification des besoins prioritaires, chantiers expérimentaux, valorisation).

Globalement, pour contrer ce climat d'inquiétude il faut prendre en compte ses différentes dimensions, mais aussi développer une vraie communication sur les actions qui seront décidées.

C.2. Éléments de réponse aux questions spécifiques de la lettre de mission

L'analyse approfondie du sujet et les interviews réalisées ont conduit à évoquer de nombreuses questions transversales par rapport à l'approche de la lettre de mission. Avant de présenter cette analyse globale, il semble utile de répondre d'abord à chacun des points de la lettre de mission (reproduits en italiques ci-après).

a. L'efficacité de la politique routière du Ministère

Un outil organisé, créateur de nouvelles méthodes

"En ce qui concerne l'efficacité de la politique d'innovation :

- *la politique de soutien à l'innovation menée ces dernières années a-t-elle créé un mouvement d'innovation ou facilité son expression : a-t-elle permis*
- *d'orienter la recherche ?*
- *de susciter le développement d'innovations ?*
- *d'impulser de nouvelles techniques ?*
- *d'accélérer la diffusion d'innovations sur le marché ?*
- *de déposer de nouveaux brevets ? et dans ce cas, quels revenus ces brevets ont-ils générés ?"*

L'efficacité globale de la politique d'innovation routière du Ministère a été forte, compte tenu de son impact à des degrés divers sur les différents réseaux routiers et sur les différents acteurs publics et privés. L'été très chaud de 1976 a causé dans un grand pays voisin un phénomène d'orniérage important, et de grande dimension géographique : la réparation de ces seules ornières a coûté environ l'équivalent d'une année entière de budget d'entretien des routes. Les innovations françaises sur les spécifications pour les bitumes et les enrobés ont permis que la tenue des chaussées soit bonne et a donc permis d'éviter cette dépense et les problèmes de sécurité correspondants. De nombreux autres exemples illustrent cette efficacité au paragraphe c) ci-après.

Sur la période 1970-2000, la politique de soutien à l'innovation :

- a beaucoup contribué à orienter la recherche, puisque la plupart des programmes du Ministère ont l'innovation pour objectif. Quelques exemples : adhérence et sécurité des chaussées, durabilité et propriétés mécaniques des matériaux, bruit de roulement, formulation des bétons, déchets et sols pollués, qualité de l'air...
- a fortement suscité le développement d'innovations (voir tableau "typologies" B2), et a même incité les grandes entreprises à développer des laboratoires innovants,
- a impulsé de nouvelles techniques dont plusieurs ont été très novatrices et se sont diffusées à l'international, par exemple les enrobés drainants.

Son succès a été moindre pour accélérer la diffusion d'innovations sur le marché. Elle a certes indirectement permis que certains brevets soient déposés, toutefois les brevets dans le domaine routier sont rarement aussi efficaces que dans l'industrie, et l'attitude des maîtres d'ouvrage vis à vis des brevets d'entreprise n'est pas incitative.

D'autres aspects ressortent également :

- Depuis 2001, la politique de soutien à l'innovation a beaucoup perdu de son efficacité, notamment à cause de l'arrêt des chantiers expérimentaux prévus par les chartes de la direction des Routes, car ces chantiers sont un maillon incontournable dans le processus spécifique de l'innovation du secteur routier.

- Pour restaurer le climat de confiance qui existait dans la décennie 60 et pour catalyser à nouveau des coopérations créatrices d'innovations, une relance dynamique de l'innovation par les plus hauts niveaux serait nécessaire, surtout si elle est assortie de quelques incitations par l'intermédiaire des procédures.

"Peut-on penser que les solutions techniques promues par ces procédures auraient émergé en l'absence de soutien par l'administration ? Quelle est la contribution propre de la politique publique d'appui à l'innovation dans les évolutions techniques ?"

Les solutions techniques promues par ces procédures sur la période 1970-2000 ou même sur la période 1990-2003, auraient difficilement émergé dans des délais comparables et avec cette qualité, en l'absence de tout soutien par l'administration : la contribution propre de la politique publique d'appui à l'innovation a porté sur les points clés suivants :

- capacité du réseau technique de l'État dans son ensemble, formant un outil d'évaluation, de prédition des performances, de suivi des chantiers expérimentaux, bien connecté avec les besoins opérationnels grâce aux centres d'études techniques de l'équipement (CETE),
- capacité d'organisation de chantiers expérimentaux en liaison avec les directions départementales de l'équipement (mais cet aspect évolue défavorablement actuellement),
- labellisation reconnue aidant à la valorisation en France et à l'étranger,
- essaimage de certains experts de l'administration vers les acteurs économiques du secteur concurrentiel,
- effet d'entraînement de la direction des Routes qui demande aux différents acteurs d'apporter leur contribution à l'effort national d'innovation routière, et parfois mobilisation des acteurs d'un domaine/métier pour relever un défi correspondant à un besoin identifié.

Avec du recul et en tirant les leçons du passé ancien et plus récent, l'écoute attentive des messages des interviewés montre que certains facteurs clés de succès de l'action du Ministère dans ces domaines ne sont pas exprimés mais sont très présents dans les décisions pratiques des acteurs pour coopérer :

- dynamisme partant des plus hauts niveaux, maintenu dans le temps,
- mobilisation concrète du réseau technique tant dans l'esprit que pour ce qui se voit,
- cofinancements là où il a été convenu qu'ils auraient lieu (le "capital de confiance" autour des procédures et de l'innovation dépend beaucoup de la cohérence entre les objectifs annoncés et les moyens humains et financiers maintenus dans la durée),
- capacité d'animation du dialogue inter-maîtres d'ouvrage.

b. Les bénéficiaires de la politique

Premiers bénéficiaires : les maîtres d'ouvrage

"A qui la politique de soutien a-t-elle bénéficié ?

1. l'aide à l'innovation a-t-elle profité à l'ensemble du secteur ou a-t-elle au contraire créé des distorsions entre les grands groupes et les PME ?
2. les innovations soutenues ont-elles effectivement débouché sur des procédés permettant d'améliorer durablement l'offre des entreprises ?
3. les innovations soutenues ont-elles effectivement débouché sur des procédés permettant de mieux répondre durablement aux besoins des maîtres d'ouvrage en termes de qualité technique, de coût de réalisation, de facilité et de coût d'entretien des infrastructures ?
4. les innovations soutenues ont-elles permis d'améliorer durablement la qualité des routes pour les usagers ?
5. les procédures d'aide à l'innovation ont-elles permis une amélioration ou un maintien de la compétence à haut niveau du réseau technique ?
6. peut-on apprécier les effets indirects de ces actions en termes de relations entre le milieu professionnel et l'administration et son réseau technique ?"

L'analyse de l'impact par bénéficiaires de cette politique peut se résumer ainsi :

1. Globalement, **c'est l'ensemble du secteur qui en a bénéficié**. Toutefois il y a sur certains sujets un effet de seuil (lié par exemple à l'existence d'un laboratoire d'entreprise) qui indirectement exige une certaine taille d'entreprise. De ce fait, en moyenne, les grands groupes ont plus bénéficié de cette politique que les PME. (Parallèlement durant cette période, le regroupement d'entreprises petites et moyennes autour de grands groupes s'est accéléré).
2. Les innovations soutenues ont souvent effectivement débouché sur des procédés permettant **d'améliorer durablement l'offre des entreprises**, mais l'analyse montre que dans le secteur routier c'est le plus fréquemment des "grappes d'innovations incrémentales" qui ont cet effet. Pour qu'il soit durable, la continuité de l'efficacité des procédures est importante car ces avancées restent fragiles sur un marché mondial très compétitif où de nombreux autres acteurs avancent vite aussi. Les fabricants de matériels ont aussi bénéficié de la synergie entre les acteurs comme des compétences (et des matériels de mesure) du réseau technique.
3. En terme d'enjeux quantitatifs et qualitatifs, **c'est clairement le collectif des maîtres d'ouvrage, et de très loin, qui est le premier bénéficiaire de la politique d'innovation routière** : en termes de qualité technique, de coût de réalisation, de facilité et de coût d'entretien des infrastructures. Ceci est dû au fait que peu d'innovations routières peuvent être durablement protégées par des brevets. Par la concurrence, une grande partie de la valeur créée par une innovation est progressivement transférée aux maîtres d'ouvrage (pour le secteur des chaussées, ceci prend en général un à trois ans).
4. Certaines innovations ont également permis d'améliorer durablement la qualité des routes pour les usagers (exemples : uni des chaussées, adhérence, bruit, signalisation...) Toutefois, une amélioration globale pour les usagers est très exigeante quant à la pluridisciplinarité de la recherche, à la solidité et à la pérennité de la politique de valorisation. Des actions spécifiques seraient nécessaires pour mieux cibler l'innovation sur l'amélioration de notre performance nationale.
5. Sur le long terme les procédures d'aide à l'innovation ont eu un large impact sur la compétence de haut niveau du réseau technique, elles lui ont permis notamment d'élargir son domaine d'expertise. Actuellement, d'autres phénomènes comme le passage à la retraite d'une génération d'experts crée un défi important. La re-dynamisation de la politique de soutien à l'innovation peut constituer une opportunité unique. Il existe un certain effet de seuil à atteindre pour pouvoir inverser la tendance. Une concertation est nécessaire pour aboutir à une définition actualisée des rôles précis des entreprises, bureaux d'étude, concepteurs, fournisseurs de composants, etc.

- Ces actions de soutien à l'innovation ont développé une coopération technique active entre le milieu professionnel, l'administration et le réseau technique dont les effets indirects sont significatifs en termes de relations, et surtout constructifs sur le long terme. La combinaison de l'arrêt des chartes et des gels budgétaires a nettement fragilisé ces effets aujourd'hui. Les évolutions européennes et la décentralisation ont actuellement plutôt tendance à déstabiliser les repères de certains acteurs (voir analyse spécifique de ce phénomène de "niveaux géographiques de pertinence par sujet", § C.3.h). Une relance de la politique de soutien à l'innovation est très attendue, notamment pour ces raisons.

c. Coûts et retombées de la politique

Des économies globales pour le pays

"Opportunité et coût de cette politique

- *Peut-on évaluer le coût des actions d'aide à l'innovation ?*
- *Les retombées économiques et techniques justifient-elles ces coûts pour l'Etat ?*
- *La direction des routes est-elle la plus légitime et la mieux outillée pour mener cette politique ?"*

- D'une façon générale, le secteur routier a très peu conduit d'évaluation économique complète des innovations (pour une innovation spécifique, pour une "grappe" d'innovations, pour le secteur routier...) Il faut reconnaître que les données sont très dispersées entre divers maîtres d'ouvrage ou confidentielles pour les entreprises, et que ce n'est souvent qu'après une longue période que l'évaluation des bénéfices commence à avoir un sens. Néanmoins le lancement régulier de quelques évaluations est nécessaire et devrait être coordonné, ne serait-ce que sur le plan méthodologique.
- Ce qui est actuellement disponible, qui garde un sens sur le plan économique, et qui donne des indications utiles pour une évaluation d'un bilan coût / bénéfices, est constitué par :
 - les données de coûts directs par procédure,
 - des exemples de retombées économiques sur certains exemples significatifs d'innovation,
 - les avis de grands acteurs économiques couvrant sous leur responsabilité l'exportation, le marché français et l'innovation.
- Les coûts des procédures sont en général bien connus de leurs gestionnaires, ils sont mentionnés dans les annexes, par exemple :
 - IVOR : coût total 45 k€/an + un mi-temps, pour une moyenne de 3 à 4 labellisations par an (pas de subventions aux projets, mais apport d'une expertise du réseau technique pour l'évaluation).
 - RGCU : 2 à 4,6 M € de subventions, avec un effet de levier moyen d'environ 4 sur les financements par les acteurs des projets, et ceci pour un coût de fonctionnement annuel de 230 k€+ 1,5 salaire annuel de responsables, pour 7 à 13 projets labellisés par an,
 - Chartes innovation : 10,5 M € de surcoût total sur 10 ans pour réussir et suivre des chantiers expérimentaux (+ 1,3 M € pour des réparations lors d'applications d'innovation), impliquant de 2 à 6 experts à temps partiel, pour 189 chantiers expérimentaux, 80 protocoles d'accord. 24 certificats ont été délivrés à ce jour à cause du délai de 3 à 4 ans pour les couches superficielles de chaussées, et d'environ 10 ans pour les autres,
 - ANVAR, pour les travaux routiers : 237 k€ d'avances remboursables en 2001 pour 4 projets, sur un total de 2,3 M€ pour 40 projets sur l'ensemble du domaine des travaux publics,
 - **Au total pour l'ensemble des procédures du Ministère, et pour le secteur routier au sens large (mais hors Prédit), on peut estimer en première approximation que la politique de soutien à l'innovation a un coût direct pour le Ministère de l'ordre de 7 M€ par an.**
- Plusieurs exemples de retombées économiques peuvent être cités :
 - Les grappes d'innovations, développées dans le domaine des chaussées depuis l'analyse de la valeur collective lancée en 1986 par le SETRA dans le cadre des actions innovations de la direction des Routes, ont contribué à diminuer de 20 à 30% le coût par kilomètre des chaussées neuves autoroutières, sans compter une réduction significative des coûts d'entretien par rapport à la décennie précédente. Cet impact est donc considérable.

- La comparaison détaillée avec un autre grand pays européen des coûts au km des autoroutes de liaison a montré une différence moyenne, toutes choses égales par ailleurs, d'environ 30% en faveur de la France, dont environ 10% pouvait être attribué à l'impact d'un ensemble de technologies, de techniques et d'approches innovantes. (voir aussi l'exemple donné en C.2.a ci-dessus).
- Les revêtements en couches minces ont fait gagner depuis 10 ans de l'ordre de 40 % du coût d'entretien des chaussées (environ 60 M€par an pour le seul réseau national).
- Les enrobés et les bétons bitumineux à module élevé sont un bon exemple d'innovation efficace et qui se diffuse : ils permettent de diminuer les épaisseurs d'environ 15%, ce qui diminue les travaux annexes notamment en traversée d'agglomération, avec des performances améliorées à l'ornierage et, de plus, ils économisent environ 13% d'investissement pour les couches considérées. Ils se diffusent et représentent aujourd'hui 7% des 40 millions de tonnes d'enrobés fabriqués en France chaque année, soit une économie de 19 millions d'Euros par an pour les maîtres d'ouvrage.
- Le renforcement de ponts par précontrainte extérieure a évité la reconstruction d'une soixantaine de grands ouvrages en 20 ans (économie supérieure à 100 M€).
- Le développement des bétons à hautes performances, notamment par le projet national IREX financé par le RGCN, double la résistance du matériau et multiplie sa durabilité par 3. De plus il associe les acteurs clés, publics et privés, qui vont permettre son développement large, avec des retombées très significatives à terme pour tous ces acteurs (des secteurs routiers et des grands bâtiments).
- Les innovations sur les matériels routiers et sur le point à temps automatique (PATA) sont décrites en annexe (F 13). On notera particulièrement la contribution à la naissance et au développement d'une PME exportatrice. Certaines de ces entreprises ont jusqu'à 30 à 40% de leur chiffre d'affaire à l'export, et ceci est directement lié à l'effort national d'innovation. Le fait qu'en quelques années toutes les machines de peinture pour signalisation horizontale se soient équipées du système "airless peinture" est également un exemple concret.
- La recherche coopérative publique (réseau technique) / privée (fabricants de matériels) dans le domaine du compactage des couches de chaussées a eu un impact significatif pour les maîtres d'ouvrage (durabilité à la fatigue) et les fabricants de matériels (compétitivité sur le marché international).

Le fait qu'un nombre considérable de délégations étrangères (américaines du nord et latines, australiennes, de certains pays européens...) soient venues visiter le SETRA, le LCPC, les entreprises sur les chantiers innovants est un signe indirect mais globalement assez fiable montrant que la politique d'innovation française a produit, sur le long terme, des fruits dont le bilan est largement positif et reconnu.

Il faut noter cependant qu'une certaine proportion des innovations ne franchit pas la barrière des procédures (mais cette information peut aussi être utile). D'autres innovations ayant réussi les tests de performance ne se diffusent pas sur le marché (c'est le point actuellement le plus faible de la chaîne ; voir ci-dessous les recommandations sur les critères économiques à retenir dans le choix des innovations à soutenir et sur une meilleure organisation de la valorisation des innovations les plus pertinentes).

Un industriel des matériels de construction routière écrivait : "la technique (routière) française, son rayonnement en construction et en entretien sont le résultat des actions coordonnées d'une famille professionnelle et il n'y a pas, en dehors des USA, d'exemple analogue sur le long terme".

5. Les interviews de grands acteurs à l'exportation soulignent plusieurs faits :

Les entreprises routières françaises COLAS et EUROVIA sont les **leaders mondiaux dans leur spécialité**. Leur avance technologique leur a même permis d'adopter une stratégie de pénétration technologique de certains marchés étrangers, notamment Eurovia (EJL) en Grande-Bretagne ou Colas dans plusieurs autres pays. Est aussi à signaler la progression du "capital intellectuel" appuyé sur un réseau international de laboratoires.

L'impact de l'innovation sur les résultats à l'export sont complexes : l'innovation n'est jamais suffisante, même si elle est souvent nécessaire.

Dans la compétition pour gagner de très grands marchés d'ouvrages, les innovations technologiques ou méthodologiques sont importantes, mais l'esprit d'ouverture des équipes d'ingénieurs de conception de l'entreprise ou de l'ingénierie, et la démarche de recherche systématique d'optimisation innovante en fonction des contraintes locales, pèse au moins autant. Ceci illustre les impacts indirects et donc moins visibles mais

tout aussi importants d'une politique d'innovation durable de l'Etat pour créer et maintenir ces équipes très créatives. On comprend mieux ainsi pourquoi ces entreprises redoutent la tendance actuelle de nombreux maîtres d'ouvrages français qui deviennent progressivement plus frileux en matière d'innovation.

Pour les grandes entreprises exportatrices ou de grands bureaux d'études, le chiffre d'affaire sur des segments à l'export où les innovations ont un impact significatif représente de l'ordre de 10 à 20 %, c'est à dire que le poids du marché national reste encore souvent largement majoritaire en terme d'enjeu.

Comme les entreprises locales progressent, tant en technicité qu'en capacité d'entreprendre des projets, c'est très souvent sur les très grands projets ou sur les ouvrages les plus difficiles que se situe la part du marché qui reste accessible aux grandes entreprises françaises, par exemple dans le domaine des ponts ; or c'est bien sur ces segments que l'innovation est pertinente.

Certains domaines d'innovation comme les matériels d'essai ou les matériels d'auscultation ont indirectement un impact plus important sur les marchés aval à l'étranger, que ce qui peut apparaître en première analyse. De la même façon des formes de maîtrise d'œuvre ou d'ingénierie à l'export ont un effet indirect sur l'aval qui peut être considérable : par exemple, certaines grandes innovations françaises qui créent de la valeur ou des économies pour de grands clients à l'international peuvent être indirectement exclues, par un certain découpage en lots ou une forme trop traditionnelle de passation des marchés sans variante, si les études sont faites par un consultant qui ne connaît pas bien ces innovations.

Enfin, même pour les chantiers à l'export n'utilisant pas de technique innovante à proprement parler, la notoriété d'entreprise innovante donne une image forte favorable à l'entreprise.

En sens opposé, il faut mentionner pour être complet que certains acteurs publics ou privés, individuels ou collectifs, ont réduit leurs actions de recherche routière par des facteurs variant de 2 à 5 au cours des cinq dernières années. Le rapport entre la motivation de ces acteurs et les mécanismes d'incitation n'est pas clair.

La comparaison des coûts et des retombées de la politique de soutien à l'innovation exigerait de plus nombreuses évaluations et une précision meilleure. Dans l'état actuel de l'information, et en moyenne sur le secteur routier, pour la période 1970 – 2003, le bilan économique et financier est largement positif pour la collectivité.

Très schématiquement on peut considérer qu'une dizaine d'années de politique active d'innovation permet de gagner, par rapport à une situation de non-innovation, 5 à 10 % en moyenne sur les coûts actualisés des grandes infrastructures routières à fort trafic sur lesquelles ces innovations sont ciblées. Ceci dans l'hypothèse de performances à peu près constantes, c'est à dire sans tenir compte des réglementations nouvelles imposées par le législateur (loi sur l'eau) qui peuvent entraîner des coûts réels totaux au kilomètre constants ou même croissants.

Pour les infrastructures de plus petite taille ou à plus faible trafic, les impacts indirects des innovations de grandes infrastructures (via les matériels, les matériaux, les méthodes, etc.) n'arrivent que progressivement dans le temps et diminuent en valeur absolue, mais sans descendre en dessous de quelques pour cents. Lorsque des actions dynamiques spécifiques sont lancées pour ces infrastructures, le gain peut devenir très sensible.

L'ensemble de ces éléments conduit à la conclusion que les retombées justifient ces coûts pour l'Etat, à condition que la cohérence "objectifs des innovations / moyens humains / moyens financiers / mobilisation des autres acteurs clés / valorisation des innovations" soit maintenue dans le temps.

6. Le rôle majeur de la direction des Routes tient à sa maîtrise d'un réseau vaste et diversifié, assez important pour lui permettre de prendre le risque de l'innovation. **Sa légitimité à promouvoir l'innovation routière, confirmée par la décentralisation**, conforte au contraire son rôle de pilote de la politique routière nationale : la dispersion des autres maîtres d'ouvrage (collectivités territoriales, sociétés concessionnaires d'autoroute) ne permet à aucun d'avoir la connaissance générale ni les moyens d'action sur un ensemble suffisant pour promouvoir une politique technique globale, ni de disposer d'un réseau technique polyvalent. Les collectivités locales, spécialement les Conseils généraux, ne semblent pas contester ce besoin d'une politique d'innovation, concertée, pilotée au niveau national.

d. Appréciations sur l'efficacité des procédures

Des procédures diverses et sectorielles

"En ce qui concerne les procédures d'aide à l'innovation :

- *Appréciation de l'efficacité des différentes phases de la procédure*
- quelle appréciation porter sur la mise en œuvre et le déroulement des différentes phases de la procédure au niveau administratif ?
- les procédures d'évaluation des produits ont-elles bien pris en compte les préoccupations de vieillissement et permettent-elles de détecter les risques de dégradations prématuée ?
- *Évolution des procédures : quelles procédures permettraient, dans le cadre juridique actuel (notamment nouveau code des marchés publics), de poursuivre une politique efficace d'aide à l'innovation ?"*

Cette partie traite des **procédures existantes**. Il est important de noter que l'évolution forte des champs de l'innovation n'a pas encore induit d'évolution des procédures.

1. Éléments communs aux différentes procédures :

Dans l'ensemble les innovateurs utilisant ces procédures considèrent que les rapporteurs, les experts et les gestionnaires de ces procédures sont compétents et travaillent dans un esprit constructif de service public. Ils estiment que c'est très important pour ce type de mission où il faut allier qualité d'écoute, précision dans les informations, fermeté sur le fond... Plusieurs innovateurs considèrent que le dialogue avec ces rapporteurs, les commissions ou les experts du réseau technique a vraiment permis de faire progresser leur proposition sur le fond (technique, scientifique, montage de consortiums le cas échéant...)

Parmi les axes d'améliorations possibles, on peut citer :

- la nécessité de progresser pour que les critères effectifs de choix soient transparents et explicités aux demandeurs dès l'amont, même quand ces critères s'enrichissent par l'expérience,
- l'importance d'accueillir les différents demandeurs avec le même niveau de qualité, y compris les représentants de PME ou les personnes implantées en province, dont l'information préalable est inférieure à celle des autres demandeurs,
- il existe toujours des cas particuliers dans lesquels la gestion d'une procédure s'affaiblit, s'allourdit ou se ralentit ; l'existence d'un nombre limité d'indicateurs de "vitalité du processus" et/ou de "performances" permettrait d'avoir une bonne réactivité ; il devrait être clair que les responsables hiérarchiques des gestionnaires des procédures ont un "devoir d'enquête de satisfaction client".

La question de la **gestion des délais** est celle qui revient le plus dans les demandes d'améliorations par les usagers de ces procédures. Ce sont des demandes fortes qui méritent d'être vraiment entendues. Cette question peut être abordée selon quatre axes :

- les délais d'instruction technique globaux pourraient souvent être améliorés par une transparence de qualité consistant à mieux communiquer dès l'amont les éléments demandés et les critères de décision de la procédure.
- les délais de finalisation financière, lorsqu'il y a des contrats, sont parfois plus longs que l'instruction technique et devraient pouvoir être sensiblement raccourcis.
- du point de vue de l'intérêt collectif, il pourrait être très utile, qu'à moyens constants, les dossiers correspondant à une innovation qui répond à un besoin important et urgent reçoivent un traitement volontairement accéléré. Actuellement des innovations dont les enjeux varient de 1 à 100 sont traitées pratiquement de la même façon. Ceci n'a évidemment rien à voir avec du favoritisme : l'étude économique ou de marché est censée quantifier ces aspects au moins en ordre de grandeur.
- pour toutes les innovations dont le délai global d'attribution d'un avis dépend de la performance dans la durée, il serait raisonnable que cette durée soit fixée par une analyse comparative de risques et d'opportunités prenant en compte le risque de se tromper dans l'avis (qui doit demeurer faible mais n'a pas besoin d'être quasi-nul) et les risques tout aussi réels que le marché utilise dans l'intervalle

des produits significativement moins performants, ou que l'acteur innovant perde son dynamisme à force d'attendre. Un grand industriel innovant américain d'un acier spécial contre la corrosion parlait de "la dictature et des querelles d'experts" du fait que le processus d'évaluation total prenait 15 ans alors que le coût de la corrosion aux USA est évalué à 360 milliards de dollars par an...

Les préoccupations de **vieillissement** et la détection des risques de **dégradation prématuée** sont-elles prises en compte ? Il a effectivement existé dans le passé tant pour les ouvrages d'art que pour les chaussées, quelques cas patents où cette prise en compte a fait défaut. Avec le recul et en analysant les coûts globaux, ce risque peut être considéré en général comme raisonnablement bien géré. Toutefois, comme le poids des enjeux d'entretien à budget limité augmente pour tous les maîtres d'ouvrage, trois axes d'amélioration peuvent être proposés :

- la science de la durabilité des matériaux et des structures a fait récemment des progrès sensibles, les outils correspondants devraient être mieux diffusés et utilisés (cf. un des prix FNTP pour les travaux universitaires à TP Tech 2003).
- les outils d'analyse de risques ont beaucoup progressé et, associés à une bonne gestion des connaissances techniques spécialisées, ils peuvent éclairer efficacement une étude des dégradations prématuées.
- statistiquement, les dégradations réelles semblent correspondre le plus souvent à des types de sollicitations ou à des phénomènes non prévus ou non analysés lors de l'évaluation, ou encore à des intuitions d'experts non explicitées. L'ouverture du dialogue lors des délibérations d'évaluation et la présence de personnes d'expériences contrastées peut constituer un antidote contre ces risques (un universitaire scientifique et un homme à forte expérience opérationnelle, un responsable technique d'entreprise et un exploitant, etc.)

Ce qui frappe cependant, c'est la dispersion des procédures et leur différenciation progressive.

2. L'évolution nécessaire de chaque procédure a fait l'objet d'une écoute des propositions des gestionnaires qui vivent avec ces procédures au quotidien, et du retour des utilisateurs de ces procédures.

a) Les "chartes innovations"

Chaque charte a ses spécificités, mais leur évaluation d'efficacité présente de nombreux points communs :

- Comme le chantier expérimental est incontournable dans le processus d'innovation routière, **la procédure des chartes est importante et doit être conservée**, ce qui n'exclut pas plusieurs adaptations. Le déblocage du volet contractuel en relation avec le code des marchés publics est urgent et important.
- Le fait que chaque charte associe un acteur spécifique (USIRF, SPEC BEA, FNTP, ASFA, Cofiroute, Conseils généraux) est un facteur favorable pour l'appropriation de la démarche commune, la mobilisation des bons interlocuteurs et la spécificité du suivi correspondant. Il faut simplement vérifier régulièrement que la dynamique reste présente et justifie les moyens correspondants : ainsi une certaine forme d'émulation par circulation des bonnes pratiques serait utile, de même que l'arrêt de quelques chartes pour lesquelles la demande, l'offre ou le dynamisme ne sont plus suffisamment forts. Une politique de soutien à l'innovation dans un contexte de moyens humains et financiers limités se doit d'être sélective.
- beaucoup d'acteurs tant publics que privés considèrent que le processus des chartes s'essouffle et manque actuellement de projet d'avenir.

Relancer activement le processus, en coordination avec le déblocage des chantiers expérimentaux, serait utile, accompagné des mesures suivantes :

- profiter de cette relance pour bâtir avec les différentes maîtrises d'ouvrages concernées et les professions volontaires, un projet commun actualisé.

- analyser plus en profondeur les besoins importants des acteurs et garder un processus suffisamment léger pour fonctionner efficacement avec des moyens réalistes et des délais raccourcis (optimisation de processus par type de produit quand les besoins sont très différents, en explicitant éventuellement des étapes pour pouvoir utiliser les bons résultats au bon moment).
- participer à une priorisation des vraies demandes d'innovation, quitte à traiter différemment les cas d'améliorations incrémentales et les cas de familles de produits similaires,
- étudier l'extension des chartes au domaine des terrassements ; mais comment associer les bons interlocuteurs sans alourdir le processus d'ensemble ?
- l'extension des chartes au groupe cible des innovations dans le champ des maîtres d'œuvre est nécessaire (question similaire à celle du paragraphe précédent).
- ce processus de relance et d'extension des chartes exige un pilotage de qualité pour garder un outil efficace, simple, réactif, et qui reste au service du bien commun, malgré des objectifs parfois contradictoires.

La charte innovation sous forme de "**convention avec les Conseils généraux**" mérite d'être fortement développée : les opportunités sont nombreuses, les enjeux sont à la fois stratégiques et quantitativement importants (environ 5 milliards d'Euros d'investissement par an) ; il existe une forme constructive d'émulation entre les Départements dans le cadre de cette charte, les contrats triennaux facilitent les aspects contractuels pour les chantiers expérimentaux. Il semble que ce soient les moyens de suivi centraux qui sont actuellement sur le chemin critique, alors que cet enjeu est fondamental pour l'avenir de la politique française d'innovation routière.

Les synergies de la direction des Routes avec les associations représentant les maires (AMF) et les communautés d'agglomération, ainsi qu'avec celles de leurs ingénieurs (AITF par exemple) dans le domaine de l'innovation routière, pourraient être encore plus développées (en liaison avec le CERTU) compte tenu de la tendance lourde de l'augmentation progressive des **enjeux urbains**.

b) Les "procédures contractuelles classiques" :

Dialogue compétitif, conception-réalisation, marché de définition, et appel à proposition sont des outils utiles pour ce qui concerne l'innovation, chacun **avec son propre domaine d'emploi** :

- "**Le dialogue compétitif**" (ex "appel d'offre sur performance") exige que les performances puissent être bien décrites et contrôlées. Dans le secteur routier cette exigence atteint vite ses limites, notamment en matière de durabilité et de tenue sous trafic. Il est à signaler que la Banque Mondiale a récemment développé des dossiers routiers types sur ce sujet difficile. L'expérience du viaduc de Meaux, très instructive, pourrait être répétée sur des ouvrages moins grands, et plus souvent. Cette procédure est adaptée au développement commercial d'une solution innovante, mais présente en pratique aussi des limites :
 - . difficulté de choisir, sur dossier, des performances qui doivent être respectées à long terme,
 - . les maîtres d'ouvrages refusent souvent de prendre une solution non labellisée,
 - . actuellement la performance demandée reste parfois trop vague selon les entreprises,
 - . pour l'administration, l'organisation de ce type de marché est plus difficile à concilier avec les impératifs de délais, respect des coûts et qualité que les appels d'offres avec variantes.
- La "**conception-réalisation**", souvent développée avec d'autres objectifs que l'innovation, crée un cadre incitatif pour l'innovation et l'optimisation des projets, et ceci d'autant plus que les différents acteurs (entreprise, ingénierie intégrée et maître d'ouvrage) sont techniquement compétents pour tirer parti des flexibilités offertes, et rigoureux pour ne pas jouer sur la qualité finale.
- Les "**marchés de définition**" sont générateurs d'innovation et d'optimisation de projet, notamment en ingénierie. La formulation fonctionnelle de leurs objectifs peut être un important levier d'innovation. Dans les consultations de maîtrise d'œuvre, pour inciter les bureaux d'études à l'innovation, au vu des procédures actuelles, il existe deux types de consultations possibles :

- . celles où le bureau d'études répond à un cahier des charges présentant sa méthodologie et le coût de ses prestations à partir du programme présenté par la maîtrise d'ouvrage (appel d'offres ouvert ou restreint),
- . celles où le bureau d'études, en complément des réponses ci-dessus, travaille sur le projet, et s'engage sur des objectifs de coût, de délai, de respect de l'environnement et de qualité de l'ouvrage...

Cette phase d'appropriation du projet par le bureau d'études, qui se poursuit par une phase de négociation avec le maître d'ouvrage, fait appel à la créativité des ingénieurs des bureaux d'études, qui sera d'autant plus stimulée que le maître d'ouvrage en aura fait son critère de jugement.

Les marchés de définition et les concours correspondent à cette démarche et ils pourraient être plus souvent utilisés dans les infrastructures, en particulier pour stimuler l'innovation.

- Les "**appels à proposition**" semblent bien adaptés aux cas où la demande d'innovation peut être bien ciblée et où l'offre "d'innovations en carton" existe. Le RGCU a fait récemment deux appels à proposition qui ont été utiles. Lorsqu'un sujet n'est pas assez mûr (demande et/ou offre), le passage préalable par un "appel à idées" est efficace. Le Prédit et les PCRD ont une large expérience dans ces domaines.
- Les "**appels d'offre avec variante d'entreprise**" (voir C.3.d 4).

b) Les "concours de techniques innovantes"

Ils peuvent être très efficaces quand la demande d'innovation est importante et assez précise, et que l'offre est bien mûre. Ceux lancés en 1983 par le directeur des Routes ont été très utiles. Toutefois l'un d'entre eux n'a pas été jusqu'au bout du processus puisque les chantiers en aval n'ont pas pu se matérialiser pour des raisons déjà contractuelles. Plus récemment, cette procédure a été réutilisée avec succès pour des glissières de sécurité mieux adaptées à la sécurité des motocyclistes.

c) Les "avis techniques du Comité français pour les techniques routières (CFTR)" (voir annexe F 7 b) sur l'aptitude à l'emploi de procédés, produits et matériels, lorsque la normalisation ne permet pas de prendre totalement en compte leur nouveauté ou leur particularité, constituent un outil utile de soutien à l'innovation, notamment pour les produits spéciaux d'entreprise. Toutefois les progrès y sont surtout incrémentaux et la gestion des délais pourrait être améliorée. Les entreprises apprécient cette labellisation tant pour la France que pour l'international, et notamment pour l'Europe à 25. Certains pays ont imité le système français. Les avis techniques se situent en bonne complémentarité, en aval des chartes. La synthèse du suivi de la tenue sous trafic des différents chantiers ayant utilisé un même produit constitue un service pour les maîtres d'ouvrage. Il faut simplement veiller à ce que l'énergie (en temps et en coût) mise par les différents acteurs reste bien proportionnée par rapport aux enjeux, et ceci dans une vision d'aujourd'hui et de demain. Dans le cas contraire, il faudrait une démarche "d'analyse de la valeur" pour garder l'essentiel de la valeur ajoutée créée mais pour un coût moindre. Un prolongement au niveau européen pourrait être envisagé, analogue au domaine de la construction (cf l'annexe F 15 c sur le CSTB). Avec le temps, si les procédés anciennement nouveaux se normalisent, est-ce que la délivrance d'un certificat de conformité ne suffirait pas pour ces produits ?

d) La "Commission des grands matériels du CFTR" et les recherches associées font l'objet d'une annexe détaillée (F 8). Le contexte a beaucoup évolué depuis l'origine de ces recherches et de cette procédure, qui ont été très utiles pour l'innovation. Il serait opportun de réfléchir à de nouvelles approches permettant de prendre en compte les nouvelles questions qui se posent aujourd'hui : examen global des besoins actualisés majeurs des différents acteurs (maîtres d'ouvrages, entreprises, fabricants de matériels), étude des moyens appropriés pour y répondre.

En tout état de cause, la **valorisation à l'échelle européenne** des acquis des trois dernières décennies en la matière paraît être un axe de progrès qui combinerait bien l'avance technique, méthodologique et organisationnelle, les enjeux de demain, et la mondialisation du marché des grands matériels routiers.

e) L'IVOR : ce label de validation d'une innovation mise en œuvre dans un ouvrage construit de référence a contribué à la **valorisation** de 25 innovations (voir annexe F 7 d). Toutefois la proportion de ces innovations qui ont eu une large diffusion commerciale est aujourd'hui très faible. L'utilisation de la grille de sélectivité du "Technology Implementation Group" de l'ASSHTO pourrait répondre à cette question (voir annexe F 18).

Comme la valorisation en général est un des maillons de la chaîne du soutien à l'innovation, qu'il faut développer fortement, il paraît approprié de réfléchir à la meilleure façon dont cette procédure bien rodée pourrait être mieux intégrée dans un "label unique unificateur" :

- en complémentarité plus efficace avec les autres procédures situées en amont,
- et dans une stratégie de valorisation offensive bien ciblée par rapport aux enjeux prioritaires.

f) Le PREDIT est un des outils importants de la politique de soutien à l'innovation de plusieurs ministères. Comme son champ d'action "transport" couvre peu l'infrastructure routière, il a été peu analysé dans le cadre de cette évaluation, mais les interviews qui le concernaient ont servi à identifier des bonnes pratiques de soutien à l'innovation.

g) Le Réseau Génie Civil et Urbain (RGCU) présente des avantages et des besoins d'évolution. Pour plusieurs directions des Routes étrangères, il s'agit d'un dispositif performant propre à la France.

C'est un **outil puissant** de soutien à l'innovation dans le domaine du génie civil et urbain car :

- La règle du jeu que les projets soient proposés par un **vrai "réseau"** maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprise, laboratoire public ou privé, aide à débloquer des barrières organisationnelles et à mobiliser les laboratoires du secteur comme les laboratoires universitaires. Le fait que le RGCU soit un des réseaux technologiques soutenus par le ministère de la Recherche est aussi un atout important, tant financier que pour les bonnes pratiques apportées par les autres réseaux technologiques.
- La possibilité de financer des projets nationaux (nombre d'acteurs de 30 à 50), grâce à l'IREX, permet de pousser des innovations impliquant toute une "chaîne d'acteurs critiques" d'une façon cohérente. L'utilisation de ce dispositif doit être sélective, mais peut être très utile pour certaines innovations. La possibilité de combiner le "bottom-up" spontané sur des grandes thématiques prioritaires et le "top-down" répondant à des besoins émergents importants mais difficiles, sous forme d'appel à proposition, est efficace.
- Le cofinancement des projets (effet de levier de 4) et leur durée (2 à 4 ans) permet de travailler dès l'amont sur la valorisation.
- Le RGCU est un lieu de contact privilégié et régulier avec le tissu professionnel, ce qui favorise le développement de consensus sur des stratégies d'innovation.

Des **évolutions** sembleraient aussi pertinentes :

- une plus grande régularité de financement (essentielle pour le maintien du capital de confiance par les acteurs)
- une plus grande efficacité de la synergie avec la direction des Routes, compte tenu de la bonne complémentarité avec les autres procédures
- la réduction des circuits administratifs (les délais de labellisation sont habituellement raisonnables)
- l'élargissement européen
- une meilleure accroche régionale
- un travail en coordination avec le ministère chargé de l'Environnement.

h) La Commission Nationale de l'Innovation sur les Matériels (d'entretien) – CNIM – possède un groupe de travail sur l'innovation. Il a produit des réalisations très intéressantes dans le passé (voir annexe F 13 décrivant un cas où le réseau humain des chefs de parc a constitué un atout important facilitant une valorisation accélérée).

Toutefois, l'évolution prévisible des parcs et les difficultés rencontrées pour faire converger des demandes multiples pour parvenir à un marché rentable pour les maîtres d'ouvrage et les industriels, semblent justifier que ce volet de la politique d'innovation du Ministère soit ré-analysé dans ses objectifs et dans sa forme.

i) Le "Club des concepteurs routiers" développe son activité dans le champ de l'ingénierie publique du Ministère. Il soutient bien l'innovation par son effet de réseau et la valorisation des nouvelles méthodes qu'il facilite. Si l'on regarde les grandes missions du Ministère et leurs évolutions, ne serait-il pas innovant, mais raisonnable sur le fond et constructif sur la forme, de le faire évoluer ? Par exemple vers un club où l'ingénierie publique et privée relèveraient, ensemble et en complémentarité, certains des défis méthodologiques qui conditionnent leur efficacité et la compétitivité des acteurs à l'export ?

j) Autres outils de la politique d'innovation

- Le Comité Conseil à l'Innovation Routière (voir D7.3)
- Les innovations directement sorties du réseau technique ou des DDE sont très importantes en nombre et en enjeu. Elles n'ont pas constitué le champ principal de cette évaluation concentrée sur les mesures de soutien à l'innovation. Toutefois, elles sont présentes dans de nombreuses parties du rapport.
- Les différents lieux de synergie facilitant l'émergence des innovations sont des leviers importants, leur rôle est analysé dans la partie D 7.
- Les procédures générales (non spécialisées par secteur) comme l'ANVAR, le PCRD, Eurêka, etc. ont été analysées (voir les annexes correspondantes où sont présentées les complémentarités potentielles avec les procédures routières spécifiques).

C.3. Des faiblesses identifiées au cours de l'évaluation

Un bon support technique, des améliorations à rechercher : ouverture, valorisation

a. Une plus grande ouverture améliorerait les procédures et aiderait les acteurs de l'innovation

1. Les procédures de soutien actuelles sont souvent peu adaptées aux PME et aux bureaux d'études

Les PME ne peuvent en général pas accéder facilement aux processus d'innovation mettant en œuvre de grands chantiers. Ceci concerne les entreprises régionales de travaux, les entreprises spécialisées et certains fournisseurs. Les procédures nationales de soutien à l'innovation routière leur sont peu adaptées.

Les grands donneurs d'ordre n'exploitent pas suffisamment les capacités d'innovation "de rupture" des PME. En effet, souvent, la taille et les moyens de ces dernières ne leur permettent pas d'investir suffisamment en innovation ni de se protéger en propriété industrielle. D'autres pays (Etats Unis par exemple) ont développé des programmes spéciaux d'innovation routière pour les PME. De la même façon, le 6^{ème} PCRD européen affecte 15% des crédits des priorités thématiques aux PME, ce qui illustre les enjeux de l'attention portée aux PME.

Les chartes innovations ont été conçues pour les entreprises car ceci correspond à un besoin important. Mais il n'a pas été prévu de traiter le cas d'innovation portée par un bureau d'étude. Pourtant leurs relations avec de nombreux acteurs peuvent générer des innovations intéressantes ; par ailleurs les références françaises d'innovation sont très utiles à l'export d'ingénierie, avec un large impact.

Le renforcement de la concurrence entre les bureaux d'études privés nécessite une réflexion à plus long terme sur l'innovation permettant une contractualisation adaptée à la prise de risques que ces sociétés peuvent assurer. Les innovations réussies dans le passé sont souvent la résultante d'un bon partenariat maître d'ouvrage - maître d'œuvre, ou maître d'ouvrage - maîtres d'œuvre - entreprises. Si les acteurs concernés, et notamment le Ministère, n'engageaient pas cette réflexion sur l'innovation par les bureaux d'études, d'une part pour ce qui concerne les études d'ingénierie et d'autre part concernant leur cadre contractuel, cela entraînerait immanquablement un nivelingement par le bas de l'ingénierie française.

La comparaison des systèmes d'incitation à l'innovation pour les bureaux d'étude, entre la France et les pays anglo-saxons (Royaume-Uni, États-Unis) montre que le mode de paiement en "cost + fee" et/ou leur responsabilisation juridique systématique et complète démotivent fortement les bureaux d'études en matière d'innovation et ont donc un impact négatif considérable à long terme sur leur capacité d'optimisation des projets. Cet aspect se répercute négativement sur toute la chaîne aval de l'innovation, y compris in fine, sur les coefficients de sécurité trop élevés dans les normes et le coût des ouvrages (une entreprise travaillant beaucoup dans les deux contextes anglo-saxon et français mentionnait le chiffre de +10% de matériaux exigés par les textes anglo-saxons sur un ouvrage d'art, pour les mêmes objectifs de charges et de performances, en comparaison avec le règlement français). **Garder un système où les maîtres d'œuvre peuvent être de vrais acteurs de l'innovation est important, les pays qui l'ont oublié le paient très cher.**

2. Les partenariats industriels d'innovation routière ne sont pas ouverts hors du champ des entreprises routières

Des facteurs importants de l'innovation sont constitués par l'apport de techniques étrangères au domaine routier. Aujourd'hui les industriels hors route sont peu impliqués dans le processus d'innovation routière alors que leur rôle, déjà très important se renforcera dans le futur, comme le montre le développement de l'innovation par transfert dans d'autres secteurs industriels. On peut citer comme exemple de techniques susceptibles d'apport au secteur routier : chimie, bruit et acoustique, environnement, technologies de l'information et la communication, services...

3. L'innovation routière est presque exclusivement soutenue par le ministère de l'Équipement, et très peu par l'ANVAR, le PCRD...

Les soutiens à l'innovation les plus utilisés aujourd'hui sont les procédures spécifiques au domaine routier et notamment les chartes d'innovation routière (jusqu'à l'arrêt de la procédure utilisée pour les chantiers expérimentaux). Par contre les procédures dites classiques (intersectorielles) ne sont que marginalement utilisées (voir en annexes F 7 et F 19 les fiches procédures et la liste des procédures de financement de projets innovants ou technologiques) :

- procédures régionales (CRITT, plate formes technologiques)
- procédures nationales (ANVAR, agences, réseaux et programmes nationaux)
- européennes (PCRD, Eurêka)

Le Prédit et le RGCU sont des exemples de bonnes pratiques de cofinancement de l'innovation par d'autres ministères que le ministère de l'Équipement. En dehors de ces deux cas, on trouve peu de partenariats entre ce ministère (direction des Routes) et d'autres ministères ou agences sur le thème du soutien à l'innovation (contrairement à la Défense notamment).

A noter que les entreprises du domaine du BTP sont exclues du cadre de la procédure FRAC (Fonds Régional d'Aide au Conseil).

4. Les grands centres et organismes nationaux de recherche sont absents de la démarche d'innovation routière

Au cours de l'évaluation il n'a été rencontré que très peu de projets ou de procédures impliquant des organismes tels que le CNRS, le CEA, l'Ecole des Mines, le BRGM, dont les compétences pourraient être mises à profit sur des sujets de recherche fondamentale impliquant le secteur routier. Dans les domaines qui le nécessitent, le LCPC peut être un relais développant des équipes mixtes avec de tels organismes pour répondre à un enjeu fort d'innovation.

5. Les acteurs institutionnels de l'innovation routière française sont peu ouverts sur l'Europe, au regard des enjeux

En dehors des réunions périodiques entre les directeurs des Routes européens et leurs adjoints, du FEHRL avec le LCPC, de réunions de travail avec des pays européens (Allemagne, Royaume-Uni, Suisse, Belgique) du SETRA, et de certaines manifestations internationales (AIPCR par exemple), les échanges entre responsables de procédures et leurs collègues ou les agences européennes équivalentes semblent être actuellement limités et peu structurés, en regard de la préparation des enjeux de demain. Le 6^e PCRD déçoit actuellement de nombreux acteurs français du BTP. L'efficacité des complémentarités public / privé sur ces sujets difficiles mais importants devrait progresser.

Les gestionnaires de procédures (DR, SETRA, DRAST) pourraient éventuellement envisager une extension européenne de ces procédures, en observant que certains s'y intéressent déjà et ont des projets en cours (RGCU).

Nous ne partons donc pas de zéro, mais l'accélération de la dimension européenne et l'importance de développer des innovations efficaces lorsque des solutions existent parfois déjà ailleurs, justifieraient un effort plus intense pour mieux préparer l'avenir. Une des difficultés à résoudre est la grande continuité que nécessite le développement de contacts internationaux efficaces, qui se heurte à l'accélération de la rotation des personnes qui occupent les postes correspondants en France. Une dimension spéciale de la capitalisation des connaissances pourrait contribuer à une solution.

6. L'innovation en direction départementale de l'Équipement (DDE) aujourd'hui

De nombreuses interviews ont formulé en des termes différents mais convergents une tendance claire qui a un impact significatif sur le processus d'innovation :

- La force et la motivation d'innovation des DDE ont progressivement, mais nettement diminué sur les deux dernières décennies,
- Certaines formes d'application de la normalisation et des contraintes contractuelles croissantes ont contribué à diminuer la liberté d'innovation.

- Le poids fortement croissant du juridique induit progressivement des attitudes qui nuisent significativement à l'innovation.
- Le poids croissant de l'ensemble des procédures administratives diminue mécaniquement le temps laissé pour la réflexion, la capitalisation de l'expérience technique, l'innovation.

b. L'émergence de nouveaux maîtres d'ouvrage acteurs de l'innovation

La décentralisation, qui se développe largement dans le domaine routier, a multiplié les maîtres d'ouvrage : Conseils généraux des départements, Communautés d'agglomérations et de communes, Mairies, Conseils régionaux, concessionnaires d'autoroutes et d'ouvrages. La légitimité de la direction des Routes à promouvoir l'innovation routière est confirmée par la décentralisation qui conforte son rôle de pilote de la politique routière nationale : la dispersion des maîtres d'ouvrage ne permet à aucun, en dehors de la direction des Routes, d'avoir la connaissance générale ni les moyens d'action sur un ensemble suffisant pour promouvoir une politique technique globale, ni de disposer d'un réseau technique polyvalent. Il appartient donc à la direction des Routes de coordonner l'animation de ces multiples maîtres d'ouvrage sur l'innovation et d'organiser les relais nécessaires.

Il convient de rechercher les opportunités pour inciter de nouveaux maîtres d'ouvrage à prendre leur part de l'innovation. Les conventions qui commencent à lier le SETRA et les maîtres d'ouvrage des collectivités locales dans les départements doivent être largement développées. Il serait utile que le cadre général fasse l'objet d'un accord de l'ensemble des Présidents de Conseil généraux, ce qui favoriserait des relations multilatérales plutôt que bilatérales. La direction des Routes pourrait par exemple apporter les prestations du réseau technique pour instrumenter des chaussées innovantes, évaluer le volet "innovation" de l'étude préalable au choix d'une technologie, suivre les performances dans le temps. Le réseau technique pourrait par ailleurs se voir confier la responsabilité de développer une base de données facilement accessible aidant tout maître d'ouvrage à trouver les innovations les mieux adaptées à ses besoins ou celles qui nécessitent de trouver un maître d'ouvrage volontaire pour lancer un chantier expérimental.

c. La remontée, l'évaluation et la priorisation des besoins d'innovation gagneraient à être structurées pour fonder une démarche d'innovation plus efficiente

Pour définir la demande d'innovation, certaines "pièces du puzzle" existent (comités de pôle du LCPC, groupe de travail spécialisés ad hoc), mais la remontée des besoins, leur évaluation et leur priorisation ne font pas actuellement l'objet d'un processus structuré et complet pour le secteur routier. La Suède et les Pays-Bas ont développé des initiatives de ce type.

Les besoins exprimés par la DR, l'offre et les projets de la DRAST, les remontées des besoins opérationnels par les laboratoires régionaux ne sont pas inclus dans une approche systématique. De ce fait, la demande est perçue comme trop éclatée, et on perd une possibilité de dynamisation.

Le SETRA, bien que demandeur d'une formulation fonctionnelle des besoins d'innovation, se sent également peu impliqué actuellement dans une évaluation systématique. Il répond plutôt au cas par cas aux besoins exprimés par la DR ou issus du terrain.

Par ailleurs, la satisfaction des besoins par les projets de R&D et d'innovation fait souvent l'objet d'une approche par métiers et par thème technique plus que par fonction utilisateur. Les procédures d'innovation routière sont souvent sectorielles (ouvrages d'art, chaussées) ce qui est très utile, mais non suffisant. L'approche transverse ou multidisciplinaire, plus difficile à développer, fait encore défaut.

La démarche AGORA 2020, exercice de prospective sur les besoins à 20 ans, semble prometteuse. Toutefois les résultats ne seront pas finalisés avant fin 2004 et l'horizon 2020 ne pourra donner qu'une vision prospective.

d. Les difficultés liées au code des marchés publics

Les chartes d'innovation, procédures parmi les plus efficientes, ont subi un coup d'arrêt soudain en avril 2001 : les pratiques d'attribution des marchés pour réaliser des chantiers expérimentaux (négociés sans mise en concurrence) ont été récusées par le ministère des Finances : "*le besoin d'innovation ne constitue pas un motif justifiant l'absence de mise en concurrence*".

Or les chantiers expérimentaux constituent une étape décisive de validation de l'innovation. En effet, les ouvrages routiers sont construits pour une longue durée (100 ans) ; les opérations d'entretien sont prévues pour tenir plus d'une dizaine d'années (par exemple le renouvellement des couches de chaussée). Comme la mise en œuvre est aussi un élément majeur d'une innovation, son suivi à partir d'un chantier est nécessaire pour en mesurer l'intérêt réel. Une planche d'essai, un test de laboratoire ne sont pas suffisants. **Seule l'expérience d'un ouvrage réel sous trafic réel** permet de vraiment valider une innovation sur la qualité et sur la durée. **Les chantiers expérimentaux constituent donc une étape incontournable** du processus d'innovation, c'est ce qui explique le blocage des chartes suite à cette décision.

Comment rendre les procédures compatibles avec le code des marchés ? La difficulté réside dans le fait que le maître d'ouvrage, s'il est d'accord pour expérimenter l'innovation, ne peut s'adresser pour ce faire qu'à la seule entreprise porteuse de l'innovation, donc sans la mettre en concurrence. Différentes pistes ont été examinées selon le nouveau code des marchés (décret 2004-15 du 7 janvier 2004) et à la lumière de la directive européenne (2004/18/CE du 31 mars 2004). Le code des marchés (mais non la directive européenne) introduit un nouveau critère pour le choix des offres "*la personne publique se fonde sur divers critères ...notamment... le caractère innovant de l'offre...*" (article 53-II). Il s'agit cependant de concrétiser ce principe qui ne semble pas suivi de développements particuliers correspondant à notre cas. Le secteur routier paraît tout désigné pour commencer à lui donner un contenu efficace.

Il convient d'abord d'écartier les pistes qui paraissent en impasse :

- continuer à passer des marchés négociés sans publicité ni mise en concurrence (ex article 104-II-2°) contrevient à deux principes : transparence et mise en concurrence. L'instruction du 28 août 2001 précisait que "*pour les marchés conclus à des fins de recherche, essai, expérimentation...aucune dérogation n'est prévue à l'obligation de publicité et de mise en concurrence.*" (ex article 35.I.3°). Tenter de faire modifier dans ce sens le nouveau code des marchés semble voué à l'échec car la nouvelle version transcrit la directive européenne qui retient elle-même ces deux principes.
- considérer, dans le même esprit, que ces marchés "*ne peuvent être confiés qu'à un prestataire déterminé*" (article 35-III-4°) impliquerait qu'il n'existe pas de procédé classique pour réaliser les travaux. La jurisprudence confirme que cet article n'est pas applicable ici.
- considérer que le code des marchés ne s'applique pas en vertu de l'article 3-6° relatif aux programmes de recherche-développement est une option qui a été étudiée en détail, mais la rédaction nouvelle du code restreint cette exclusion aux seuls « *achats de service* ». D'ailleurs la circulaire d'application précise que « *cette exclusion ne concerne que les marchés de services, et non les marchés de fournitures et de travaux.* »
- mettre l'innovation comme objet du marché serait inexact, car la construction de l'ouvrage ou de la route est bien l'objectif premier, l'innovation étant testée à cette occasion.
- les concours visent surtout les marchés de conception (article 38). S'ils ne s'appliquent pas à des chantiers expérimentaux, ils conservent un intérêt pour une innovation issue d'un bureau d'étude.

Aucune méthode ne répond directement à la question, mais plusieurs semblent susceptibles d'être utilisées, chacune devant être adaptée à un type d'innovation. Toutes impliquent que la possibilité d'innovation soit décidée en amont du choix du prestataire (transparence), ce qui ôte de la souplesse par rapport aux habitudes antérieures.

1. Les chantiers expérimentaux dont le coût est inférieur au seuil de 5,9 M € HT. Dans ce cas l'article 35-I-5° du code permet de passer un marché de travaux négocié, après publicité préalable et mise en concurrence. En prenant comme critère premier du choix de l'offre son *caractère innovant* (article 53-II), il semble possible de retenir une entreprise présentant un procédé innovant.

2. Au-dessus de ce seuil, peut aussi être négocié, après publicité préalable et mise en concurrence, « *un marché de travaux conclu uniquement à des fins de recherche, d'essai, d'expérimentation, de mise au point, d'étude ou de développement sans finalité commerciale immédiate* » (article 35-I-3°). La difficulté réside à la fois dans l'interprétation donnée au terme « *immédiat* » de la finalité commerciale et au terme « *uniquement à des fins d'expérimentation* » puisque l'exécution des travaux a aussi pour but de réaliser un ouvrage public.

3. La procédure de conception-réalisation (article 37) concerne les ouvrages d'infrastructure publics dont le projet de définition et l'exécution des travaux font l'objet d'un seul marché selon l'article 18 de la loi MOP (n° 85-704 du 12 juillet 1985). Le recours à cette procédure doit être justifié par des motifs d'ordre technique : « *Sont concernés des ouvrages dont la finalité majeure est une production dont le processus conditionne la conception et la réalisation, ainsi que des ouvrages dont les caractéristiques, telles que des dimensions exceptionnelles ou des difficultés techniques particulières, exigent de faire appel aux moyens et à la technicité propres des entreprises.* » Un jury examine les candidatures ainsi que les prestations des candidats admis (article 69).

Cette procédure s'applique bien aux ouvrages d'art lorsque l'innovation concerne leur conception d'ensemble (exemple : viaduc de Meaux) et aux ouvrages où le porteur de l'innovation est le concepteur. Elle est moins adaptée aux chaussées où la durabilité est une performance essentielle de la construction routière, mais reste un facteur délicat, voire impossible à apprécier au moment de la construction. Ainsi le jugement des offres des entreprises pourra difficilement tenir compte de ce critère : comment alors choisir le lauréat si l'on ne peut apprécier l'innovation au moment du choix ?

Pour les rares cas où la loi MOP ne s'appliquerait pas à l'ouvrage concerné par le chantier innovant, la procédure du dialogue compétitif (article 36 ; ex appel d'offres sur performance) peut aussi s'appliquer lorsque « *les personnes publiques se trouvent dans l'impossibilité objective d'évaluer ce que le marché peut offrir en termes de solutions techniques ou financières. Cette procédure offre aux acheteurs publics des possibilités bien plus larges de dialoguer avec les candidats au marché, afin d'améliorer la qualité et le caractère innovant des propositions qui leur sont faites.* »

4. La variante d'entreprise paraît une solution utilisable pour le chantier expérimental. Mais il convient que l'appel d'offres ne l'ait pas exclue et ait prévu des critères facilitant le choix de l'innovation : placer certaines performances avant le prix. La variante d'entreprise (article 50) présente peu de souplesse pour la mise au point technique des offres. Le marché lui-même doit contenir des dispositions relatives aux conditions d'évaluation, de réception et de garantie.

Cette procédure s'applique facilement si le procédé innovant est d'un coût comparable aux méthodes classiques et si les avantages attendus sont clairement appréciables. Elle est bien adaptée aux "innovations d'amélioration" portées par une entreprise.

Une circulaire de la direction des Routes et un guide SETRA récents encouragent cette façon de procéder et en décrivent les règles d'utilisation.

5. Les petits lots. L'article 27-III qui traite des marchés à lots pourrait s'appliquer aux chantiers dont une partie seulement est expérimentale : "Il est possible de conclure *des marchés passés [selon les modalités déterminées par la personne responsable du marché (article 28)] pour les lots de travaux inférieurs à 80 000 € HT dans le cas de marchés de travaux inférieurs à 5,9 M€ HT. Pour les marchés dépassant 5,9 M€ HT, cette procédure est possible pour les lots inférieurs à 1 M € HT. Dans tous les cas, le montant cumulé de ces lots ne doit pas excéder 20 % de la valeur de l'ensemble du marché.* Cette possibilité ouvre une nouvelle méthode permettant de passer un marché avec une entreprise pour l'ensemble d'un chantier et de procéder à une expérimentation sur une partie technique (un lot).

Le choix d'une innovation sur un chantier sera plus facile si l'innovation répond à une demande publiée au préalable par le maître d'ouvrage, par exemple sous forme d'un programme de progrès techniques attendus ou d'appel à innovation dans un champ déterminé. Ainsi la publicité et la mise en concurrence auront été engagées bien en amont du marché. Ce programme pourra être l'œuvre commune de l'ensemble des maîtres d'ouvrage français (ou même européens) dans un certain domaine.

Il convient de distinguer les chantiers d'expérimentation selon leur coût (par rapport au seuil de 5,9 M € HT), selon leur type (avec ou sans conception) et selon que l'innovation porte sur tout l'ouvrage ou sur une partie seulement.

Aucune procédure ne répond exactement à l'objectif recherché par le chantier expérimental. Il reste donc à faire des **simulations sur des cas concrets** de chaussées et d'ouvrages d'art pour valider d'une façon robuste les solutions à retenir, leurs domaines d'emploi appropriés, et les façons pratiques fiables de les mettre en œuvre. Une validation du Ministère des Finances serait opportune.

e. Plusieurs labels reconnus mais dispersés

Actuellement les principaux labels reconnus de l'innovation routière sont : IVOR, CFTR, la charte innovation avec les certificats de bonne fin du SETRA, RGCU... Chaque procédure a évolué en se spécialisant progressivement sur un des métiers de la route. Chaque dénomination n'est identifiée que par ses spécialistes, qui souvent connaissent à peine les autres procédures (triste constat des interviews !). Ce manque d'unité et de cohérence fait que même les ingénieurs français ne s'y retrouvent pas. Les évolutions fortes vers la décentralisation et l'Europe renforcent l'inconvénient de cette dispersion qui nuit à la lisibilité et donc à l'impact final.

Un sigle qui coifferait l'ensemble et permettrait de repérer l'étape à laquelle est parvenue l'innovation (cf. tableau B 2) faciliterait la compréhension, et donc la diffusion de ces procédures en France comme à l'étranger.

f. De fortes compétences techniques insuffisamment valorisées

La France est reconnue pour ses compétences techniques routières mais a des difficultés à les valoriser pleinement. La méconnaissance des procédures par leurs bénéficiaires potentiels est un premier frein à la valorisation des innovations.

Les procédures de soutien ne font pas assez l'objet d'une promotion systématique par le Ministère :

- les gestionnaires de certaines procédures ne se donnent pas pour objectif de promouvoir l'utilisation de leur procédure,
- l'analyse détaillée du fonctionnement quotidien montre qu'à quelques exceptions près, les procédures de soutien sont gérées indépendamment et sans approche globale ; il existe de très bonnes pratiques qui gagneraient à être partagées, des problèmes très communs dont la solution serait plus facile à trouver par un travail ensemble...
- le niveau de connaissance des procédures par les entreprises est très inégal, très faible chez les PME, notamment les objectifs de chaque procédure, leurs domaines d'application, et leurs vrais critères de choix.

De ce fait, de nombreux projets innovants échappent aux procédures et leur valorisation est faite de façon diffuse et sans reconnaissance institutionnelle.

La valorisation et la promotion des innovations ne sont pas suffisamment intégrées dans les procédures. La valorisation est en général peu suivie par les gestionnaires de procédures.

Ce sujet se présente de façon très variable suivant l'objet de la procédure (amont, aval). Surtout, lors de la contractualisation d'un soutien, ni la procédure, ni ses gestionnaires n'imposent de consacrer une partie du budget à la promotion de l'innovation, contrairement par exemple aux Etats-Unis où existent des procédures spécifiques à la valorisation (par exemple le "Technology Implementation Group", cf. annexe F 18).

Certaines procédures nationales organisent cependant des séminaires annuels de promotion des innovations (journées du RGC). Les avis techniques et IVOR diffusent régulièrement leurs résultats. Un travail en commun des gestionnaires de procédures pourrait beaucoup dynamiser la valorisation.

L'utilisation des innovations par les entreprises aidées n'est en général pas suivie par les gestionnaires des procédures (par manque de temps?). Par conséquent, il est très difficile d'estimer la valorisation effective de l'innovation suite au soutien du Ministère. A titre d'information, la plupart des aides apportées par l'ANVAR sont sous formes d'aides remboursables et les chargés d'affaires continuent à suivre l'entreprise après la fin du soutien effectif.

Les procédures de sélection des projets innovants n'utilisent pas systématiquement des critères économiques.

Les procédures actuelles de soutien à l'innovation n'intègrent pas suffisamment l'analyse économique de l'innovation lors de la sélection des projets et ce, quel que soit le type ou le stade de projet d'innovation (recherche, développement, test). Aujourd'hui l'innovation n'est confrontée au marché qu'a posteriori.

Les dossiers de demande d'aide Eurêka ou ANVAR par exemple comportent une partie importante et détaillée de description du potentiel économique de l'innovation, il serait intéressant de s'en inspirer.

La situation actuelle est incertaine et parfois paradoxale :

- Les entreprises demandent souvent une complète autonomie sur tout ce qui concerne le volet économique.
- Les mêmes entreprises se plaignent amèrement quand parfois, après sept années coûteuses de tests et de chantiers expérimentaux et l'obtention d'un label, la diffusion sur le marché ne se fait pas.
- Les gestionnaires de procédure innovation ont certaines informations sur le marché, mais souvent leur dialogue avec les entreprises sur ce sujet est, soit très partiel, soit peu approfondi.
- Il arrive même, exceptionnellement, que des réunions sur des procédures donnent un feu vert, alors qu'individuellement les experts ont déjà l'intuition claire que le marché ne sera que marginal.

Il est fondamental de casser, rapidement et au fond, ce risque de cercle vicieux qui coûte cher à tous les acteurs.

Des pistes de solutions existent :

L'analyse technico-économique de l'innovation devrait être un des critères incontournables du soutien et le Ministère devrait l'imposer clairement (en amont et en aval).

Les complémentarités des différents acteurs doivent être précisées :

- Les promoteurs d'innovation doivent aborder d'une façon appropriée dans leur dossier la question du besoin (qualitatif et quantitatif) et pourquoi l'innovation proposée y répond effectivement.
- Les maîtres d'ouvrages, les maîtres d'œuvre, les laboratoires présents dans la commission ou les rapporteurs doivent analyser professionnellement ces données et apporter tout aussi professionnellement des éléments sur la quantification du marché et sur la valeur ajoutée pour le client (au moins qualitativement). S'il existe un besoin de formation sur ce sujet difficile, pourquoi ne pas concevoir cette formation ?

Ce dialogue doit être de qualité, car toute innovation a aussi un aspect d'investissement collectif. Certaines procédures gardent déjà une trace écrite de ce dialogue pour que chacun prenne clairement la responsabilité qui lui revient. Dans certains cas l'écrit correspondant doit évidemment rester confidentiel.

La valorisation a posteriori des innovations est couramment pratiquée par les entreprises

Les grandes entreprises s'appuient sur leurs innovations pour asseoir une partie de leur notoriété. L'innovation contribue souvent à l'image de marque de l'entreprise.

La valorisation des innovations soutenues n'est jamais gagnée d'avance pour les entreprises et doit faire l'objet d'un effort de promotion important. Une grande entreprise cite le cas d'une innovation soutenue, il y a plusieurs années, par la procédure des chartes et qui n'a pu être exploitée que dans un seul projet à ce jour.

La reconnaissance à l'international des entreprises françaises est en partie, mais néanmoins largement, soutenue par les réalisations en France validées par le Ministère. Les références labellisées sont un atout commercial fort à l'international, notamment dans certains pays proches de la culture technique française ou pratiquant une approche similaire de labellisation.

g. Le rôle essentiel du réseau scientifique et technique

De nombreux interlocuteurs ont souligné le rôle important du réseau scientifique et technique du Ministère. Il est le prolongement indispensable de la politique d'innovation de la direction des Routes.

Sa qualité technique a apporté une garantie essentielle à tous les acteurs de la construction. Ses avis sont indépendants des intérêts des uns et des autres, mais surtout ils s'appuient sur une expertise reconnue. Celle-ci n'est pas seulement le fait d'experts isolés, mais d'un vaste réseau qui comprend aussi bien des théoriciens, des expérimentateurs en laboratoire que des praticiens des chantiers et des manières de faire des entreprises. Cet ensemble assure une veille continue de l'évolution des méthodes et peut détecter les sources d'innovation comme les dérives dangereuses.

Son impulsion encourage l'innovation. Le réseau constitue un lieu de rassemblement de spécialistes pour toutes sortes de réunions, non destinées particulièrement à l'innovation, mais celle-ci naît des confrontations et de l'avantage de travailler ensemble sur des questions ardues. C'est ici son rôle de creuset pour les différents acteurs de l'innovation.

La plupart des innovateurs rencontrés ont d'ailleurs confirmé qu'à un moment ou à un autre d'une innovation, ils ont contacté ou "sondé" quelqu'un du réseau scientifique et technique pour vérifier la pertinence de l'idée qu'ils suivaient. Ce contact les a encouragés ou conduits à des corrections ou ajustements utiles. La possibilité qu'a le réseau technique d'effectuer des essais accélérés (exemples : manège de fatigue, pistes d'essai, centrifugeuse, bancs d'essai des matériels...) dans les conditions d'environnement et de sollicitations maîtrisées, contribue beaucoup à l'efficacité des processus d'innovation concernés.

La disponibilité du réseau scientifique et technique à l'innovation des autres est remarquée par tous. Il apparaît clairement que l'efficacité de la politique d'innovation de la direction des Routes provient de la juste combinaison des crédits qu'elle apporte directement, des prolongements qu'elle organise, et du suivi et de l'expertise par le réseau scientifique et technique.

L'importance du réseau scientifique et technique est telle que beaucoup de nos interlocuteurs craignent son affaiblissement ou ses difficultés d'adaptation. Il apparaît essentiel que le réseau scientifique et technique se place correctement comme référence auprès des autres maîtres d'ouvrage de la route. Les efforts pour matérialiser cette orientation et pour renouveler des méthodes qui ont à s'adapter au contexte en évolution sont vivement souhaités.

Un risque constant pour les "réseaux" est de fonctionner en circuit fermé et de s'isoler ou se fractionner en "chapelles". Il leur est nécessaire de maintenir constamment une ouverture large vers leur environnement. Les modifications, institutionnelles notamment, doivent être anticipées pour éviter que ce risque ne s'accentue dans la phase actuelle. **Avec la décentralisation, de nouvelles liaisons, de nouveaux modes de relation doivent être organisés pour que le réseau technique reste, plus que jamais, au service de tous les maîtres d'ouvrage routiers français.**

La pertinence du réseau technique sera d'autant plus forte que le triptyque "recherche scientifique et technique, contact étroit avec les opérationnels sur les chantiers, et valorisation rapide et professionnelle des résultats" sera en synergie efficace.

h. Le discernement du "bon niveau géographique de pertinence" par sujet : comment accélérer les prises de conscience des justes subsidiarités et aider les différents acteurs innovants à s'adapter ?

Dépenser beaucoup d'énergie dans une stratégie locale, quand un problème donné ne peut plus être traité efficacement qu'avec une vision européenne, est devenu du gaspillage : de telles situations commencent à se multiplier.

Les évolutions assez rapides et profondes :

- des poids respectifs des environnements dans lesquels il est vraiment pertinent de poser un problème donné (mondialisation, importance croissante de l'Europe, décentralisation routière vers les départements, rôle des régions),
- des rôles respectifs du public et du privé,

font qu'un nombre significatif d'acteurs publics ou privés **ont du mal à identifier à quel niveau une action** (innovante, organisationnelle, réglementaire...) **doit être lancée pour être vraiment efficace.**

Au cours des interviews, il est apparu que beaucoup d'énergie des acteurs (en l'occurrence de l'innovation, mais le problème est plus large) était gaspillée en raison de la difficulté à discerner dans quel cadre le développement d'une action donnée sera le plus efficace.

Il pourrait être utile :

- de discerner les "niveaux géographiques de pertinence" en fonction des sujets concernés,
- d'informer les acteurs concernés,
- de favoriser la mobilisation des innovateurs autour des niveaux pertinents.

Pour ce qui concerne la politique d'innovation du ministère de l'Équipement (et la politique d'aide au développement des "lieux" créateurs d'idées innovantes), certaines évolutions semblent devenues nécessaires et importantes:

1. Pousser à fond les procédures et les sujets dont le "niveau géographique de pertinence" est **national**,
2. Faire preuve de dynamisme pour utiliser à fond les formes de soutien **européennes** à l'innovation dans les domaines appropriés, et convaincre les acteurs français concernés que c'est la seule stratégie payante et qu'ils doivent s'y engager.
3. Adapter en profondeur les lieux appropriés (et les formes de soutien correspondant à l'innovation) lorsque le périmètre de pertinence est **décentralisé** (région, département, communauté de communes, ville).
4. Développer les **réseaux mondiaux** nécessaires sur les sujets pour lesquels la réalité économique est de fait déjà mondiale.
5. Plus la vision sera claire et partagée, plus grands en seront l'efficacité et l'effet de levier.

En voici quatre illustrations :

- Les problèmes relatifs aux **grands matériels d'auscultation**, à leur conception, à leur développement, à leur industrialisation doivent être regardés aujourd'hui dans un environnement **mondial**. Les stratégies d'innovation, les cohérences matériels/politique d'entretien des chaussées, les partenariats industriels sont voués à l'échec à terme si cette dimension mondiale n'est pas prise en compte dès le début. Ceci est très exigeant pour que les acteurs concernés assument toutes les conséquences de ce changement d'échelle. Ceci pose aussi des questions difficiles aux différents maîtres d'ouvrage dont les décisions ponctuelles peuvent avoir des conséquences lourdes pour les acteurs français concernés.
- Un **marché européen** s'est créé, appuyé sur les Directives européennes. L'exemple de la sécurité des tunnels et donc des technologies conception/réalisation de leur réhabilitation en est un exemple récent.
- Si le périmètre **national** de pertinence a, en part relative, diminué en 30 ans, il **reste encore important** dans de nombreux aspects ou domaines, notamment quand existe une spécificité :
 - **réglementaire ou contractuelle** (exemple : circulaire de la direction des Routes encourageant les variantes techniques)

- **organisationnelle** ou liée à une **politique nationale** (exemple : décentralisation et ses conséquences en chaîne sur l'innovation, politique nationale de sécurité routière et ses conséquences sur les infrastructures, etc.)
 - technique
 - ou de soutien à l'innovation (les «chartes» sont françaises, le RGCU est français, etc.)
- La valorisation de matériaux pondéreux sub-normaux vraiment régionaux, devrait être prise en charge par les échelons régionaux (région administrative, CETE, etc.), le reste relevant d'un échange d'expérience des bonnes pratiques au niveau national.

C'est un des avantages de la redynamisation de l'innovation par la demande, que de bien résituer les enjeux par "périmètre géographique de pertinence" et d'associer les bons acteurs concernés.

D. Les recommandations

Les besoins d'innovation routière restent forts, l'intérêt économique global est manifeste, et même si objectifs et acteurs évoluent, l'essoufflement actuel est préjudiciable à l'activité routière dans son ensemble. Il est donc proposé de **relancer la politique d'innovation routière en aménageant les procédures** et leur environnement selon les principes ci-après.

D.1. Partenariat pour l'innovation avec les autres maîtres d'ouvrage

Associer les Conseils généraux et Villes à l'innovation

La direction des Routes augmenterait l'efficacité de la politique nationale d'innovation routière, en organisant un large partenariat avec les collectivités territoriales maîtres d'ouvrage de voirie (Départements, Communautés de communes, Communes). Les maîtres d'ouvrage sont souvent en effet des promoteurs de l'innovation.

Historique et bilan

La politique d'incitation à l'innovation de la direction des Routes était surtout orientée dans les années récentes vers les entreprises (à l'exception de la charte d'innovation avec l'ASFA et des chartes avec quelques départements). Or les maîtres d'ouvrage sont souvent des initiateurs de l'innovation, il faut les encourager car ils acceptent souvent d'en partager les risques. En outre, les maîtres d'ouvrage sont plus souvent tentés de rapprocher des métiers ou des techniques tout à fait différentes pour faire émerger la "grappe d'innovation" répondant à un vrai besoin de l'usager. Ils sont mieux placés pour ce faire, car la spécialisation des entreprises inhibe souvent les transferts de technologie autant que les difficultés à développer conjointement une innovation par plusieurs entreprises. Par ailleurs, le réseau géré par la direction des Routes devant prochainement évoluer pour comporter essentiellement des routes à trafic élevé, il est important que les maîtres d'ouvrages territoriaux prennent le relais pour faciliter l'éclosion d'innovations relatives aux routes à moyen ou faible trafic.

La décentralisation donnera plus de poids aux maîtres d'ouvrage territoriaux. Associer ces maîtres d'ouvrage, sous forme de partenariat actif, contribuera à pérenniser la politique d'innovation. La tendance lourde actuelle d'une distanciation de nombreux maîtres d'ouvrage locaux par rapport à l'innovation est en effet un phénomène préoccupant qu'observent les autres acteurs.

Mentionnons ici l'un des huit paragraphes du communiqué de presse de l'Assemblée des Départements de France du 20 mai 2003 : "*Concernant le réseau technique support du savoir-faire et de l'innovation, il conviendra d'étudier les modalités de participation des départements afin d'assurer la pérennité d'une recherche et développement dynamique dans les domaines de la route et de la sécurité routière, à même de répondre aux besoins qu'auront définis les départements avec l'ensemble des partenaires.*"

Des développements récents, y compris ceux de la préparation de la décentralisation, en identifiant une des trois grandes actions de la direction des Routes : "la politique technique routière nationale" (et ses aspects internationaux) confirment cette légitimité et peuvent peut-être aller dans le sens d'une meilleure souplesse d'intervention, et d'une meilleure lisibilité externe.

Raisons de l'importance actuelle

Les réformes en cours diminueront le réseau routier directement géré par la direction des Routes au profit des collectivités locales, augmentant corrélativement leur champ d'expérimentation. Les responsabilités propres de ces collectivités peuvent **élargir les domaines de l'innovation**, soit en rapprochant les activités routes d'autres activités hors du champ d'intervention directe de la direction des Routes (eau, environnement...), soit en liant plus étroitement l'investissement, l'entretien et l'exploitation, soit en promouvant les innovations spécifiques pour les routes dont la gamme de trafic se différenciera de plus en plus nettement de celles gérées par la direction des Routes. Il faut donc saisir ces opportunités.

Certaines collectivités territoriales dynamisent les synergies entre les acteurs régionaux, d'autres sont déjà dynamiques dans le soutien à l'innovation routière (exemple de la région du Nord Pas de Calais et de sa relation avec le RGCU).

Par ailleurs, la vitesse avec laquelle les décideurs locaux acceptent une bonne innovation est à proprement parler vitale pour sa rentabilisation. Un exemple (ou contre-exemple !) : la réutilisation des mâchefers en technique routière mise au point en France s'est en fait développée au Royaume-Uni pour cette raison.

L'analyse du fonctionnement des pays fortement décentralisés montre que la décentralisation rend plus difficile l'efficacité de l'innovation routière, sauf :

- si un organe national lance des programmes ciblés (ex. : SHRP-US),
- si le collectif des maîtres d'ouvrages locaux mutualise efficacement les énergies (ex. NCHRP-US : National Cooperative Highway Research Program),
- dans les domaines où le secteur privé ou semi-public a une grande liberté (ex. Italie).

Recommandations

1. Organiser un partenariat actif avec les collectivités locales selon deux axes :

- l'axe politique, pour intéresser les Présidents de Conseils Généraux, Présidents de Communauté d'agglomérations et de communes et les Maires à l'innovation routière, source de progrès et d'économie, valorisante aussi pour l'image de leur collectivité,
- l'axe technique, en associant largement les ingénieurs des départements et des villes à la vie du réseau technique du ministère de l'Équipement et à ses orientations.

Les procédures de soutien à l'innovation routière doivent comprendre une représentation des responsables territoriaux dans les commissions aux différents niveaux (orientation, priorisation des besoins, attribution de labels...). L'orientation de ces procédures doit être discutée avec eux.

2. Plus globalement, c'est l'ensemble des maîtres d'ouvrage routiers qu'il faut re-mobiliser sur des enjeux bien priorisés : l'ASFA comme les maîtres d'ouvrages des services déconcentrés (DRE, DDE) pourraient être incités à retrouver le dynamisme innovateur qu'ils ont parfois connu dans le passé, bien évidemment pour des objectifs actualisés tenant le plus grand compte de leurs besoins.

3. Compte tenu de l'importance grandissante des innovations dans le champ des maîtres d'ouvrage, il est proposé de les associer largement aux procédures existantes ou nouvelles de façon à :

- faire émerger plus vite ces innovations et leurs premières expérimentations,
- aider à ce que se constituent des **communautés d'intérêt de maîtres d'ouvrages** d'horizons divers, mais vraiment motivés par le développement et la mise en œuvre d'une innovation.

Ceci peut avoir un effet de levier considérable et contribuer à résoudre quelques problèmes financiers secondaires qui bloquent souvent l'innovation. Ceci peut surtout servir à renforcer la cohérence des actions collectives innovantes destinées à répondre à des besoins clés des usagers aujourd'hui mal satisfaits.

4. Deux idées complémentaires gagneraient à être creusées, car elles peuvent créer de la valeur et du consensus avec un effet d' entraînement important :

- pour le SETRA, développer sur internet une banque de données des innovations en recherche de chantier expérimental pourrait accélérer le dispositif actuel qui s'essouffle, et redonner une forte appropriation aux maîtres d'ouvrages locaux qui se porteraient volontaires si l'innovation concernée répond bien à un de leurs besoins.
- pour la direction des Routes, au titre de ses responsabilités pour la politique nationale de l'innovation, apporter un appui technique aux chantiers expérimentaux par des prestations directes de son réseau scientifique et technique, par exemple : laboratoires régionaux pour les tests et le suivi. Ce «coup de pouce» lié à l'expérimentation peut être suffisant pour inciter de nombreux acteurs à travailler ensemble et à adopter une attitude pragmatique et constructive. C'est un des enseignements des réseaux technologiques français.

Sur un plan pratique et pour éviter de créer de nouvelles instances, cette mission pourrait éventuellement être confiée par le directeur des Routes :

- soit au CFTR avec la nécessité de roder les aspects contractuels et financiers,
- soit au RGCU par mandat (c'est du Génie Civil, certains des acteurs concernés commencent déjà à être représentés à son comité d'orientation : SETRA, LCPC mais aussi AITF, entreprises routières, etc. ; les règles de cofinancement fonctionnent bien), soit en construisant une complémentarité pragmatique entre ces deux instances.

Ce "partenariat pour l'innovation avec les maîtres d'ouvrages" pourrait notamment se concrétiser à l'occasion d'une re dynamisation de l'innovation par la demande (**voir D 3**).

5. Dans le domaine routier, les Etats-Unis ont rodé depuis de très nombreuses années des rapports équilibrés et constructifs entre le niveau fédéral et les Etats, notamment avec des programmes spécialisés pour la recherche et l'innovation. Le National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) constitue une structure intéressante à analyser puisqu'elle est animée par l'AASHTO en relation étroite avec le niveau fédéral. Un "scanning tour" avec la DR, les STD, l'ADSTD, lors d'un prochain TRB pourrait être un lieu privilégié de dialogue.

D.2. Une ouverture plus grande à l'Europe, aux PME, à la recherche des autres secteurs et aux agences intersectorielles de financement de l'innovation, est nécessaire compte tenu des enjeux

Utiliser l'ANVAR et l'Europe, chercher l'innovation transversale

Une plus grande ouverture du processus d'innovation et des mesures de soutien à l'ensemble des acteurs est un facteur clé de succès.

Historique et bilan

Les procédures et l'ensemble du processus d'innovation sont aujourd'hui relativement centrés sur les aspects technologiques du domaine routier (acteurs et techniques) et les grands groupes. Sauf exceptions, l'ouverture internationale reste encore très limitée. Par rapport aux autres secteurs industriels, l'innovation routière est bien cadrée et n'implique qu'un petit nombre d'acteurs. Gage d'efficacité et de coordination, cette caractéristique se traduit aussi par une tendance au fonctionnement en circuit fermé.

Recommandations :

Élargir le cercle de l'innovation :

Mieux ouvrir le soutien à l'innovation aux PME et aux Bureaux d'études

Mieux intégrer les PME et les bureaux d'études dans les procédures existantes ou leur proposer un programme avec un budget et des procédures spécifiques (voir ce qui se fait notamment dans les secteurs de l'espace, la défense, dans le 6^{ème} PCRD, et aux Etats-Unis). Pour ce qui concerne les PME dépendant de la FNTP, cette dernière pourrait être intéressée par cette initiative.

Renforcer le niveau régional et local de soutien à l'innovation des PME (cf. bonnes pratiques de soutien des CETE pour les chartes et des correspondants pour le RGCU).

Ouvrir clairement le champ de l'innovation routière aux domaines où les PME ont un avantage concurrentiel (exemples : l'information et la communication, les services, l'environnement...). Inciter à l'inclusion dans les contrats entre maître d'ouvrage et maître d'œuvre de clauses pour le recours à des sous-traitants innovants.

Utiliser plus les "marchés de définition" et les concours pour stimuler l'innovation dans les bureaux d'études.

Mettre en œuvre la procédure des petits lots pour expérimenter une innovation qui ne concerne qu'un point particulier d'un vaste chantier.

Mettre en place des dispositions spécifiques à la protection de la propriété industrielle et intellectuelle.

Ouvrir les partenariats avec les industriels hors route :

Les procédures de soutien sont ciblées sur les acteurs des travaux publics, alors que les innovations d'autres domaines sont rarement exploitées ou ne sont pas connues.

- chimie (exemples : Rhodia, Total)
- métiers du bruit et de l'acoustique (exemple : Hutchinson)
- nucléaire (exemples : Framatome, CEA - vieillissement)
- électronique et télécommunications, nouveau matériaux, entreprises de services (exemple : Accor).

Ouvrir d'une façon appropriée le champ du soutien aux innovations qui intéressent et concernent le collectif des maîtres d'ouvrage sans affaiblir le soutien aux innovations technologiques d'entreprise.

L'observation de l'évolution des besoins et des actions soutenues par d'autres directions des Routes européennes, ainsi que l'existence de questions communes à de nombreux maîtres d'ouvrages, semblent justifier que le champ de soutien à l'innovation s'ouvre aux innovations propres aux maîtres d'ouvrage.

Par ailleurs, dans certains domaines, les innovations "isolées" touchent leurs limites, et c'est l'ouverture du champ à des "**systèmes**" qui pourrait créer l'innovation de "rupture" (auscultation et des systèmes plus globaux de gestion des routes, besoin de modèles de gestion d'incidents multi-exploitants...)

Démultiplier les actions du ministère de l'Équipement par des accords avec d'autres agences

Développer un partenariat avec ANVAR, pour promotion et identification de thèmes spécifiques aux PME. Le cas de l'accord cadre ministère de la Défense – ANVAR peut être de ce point de vue un exemple intéressant (cf. fiche annexe F 15 a).

Promouvoir l'innovation routière auprès du secrétariat Eurêka (voir annexe F 7 f).

Ouvrir le soutien de l'innovation routière aux acteurs et au marché international

Élargir progressivement certaines procédures actuelles (IVOR, RGCU) aux entreprises européennes, sous des formes de réciprocité à promouvoir.

Développer les actions de lobbying et répondre systématiquement aux appels d'offres du PCRD.

Développer les projets bilatéraux internationaux, par exemple sur des chantiers transfrontaliers.

Développer les interactions avec les homologues européens et les agences, promouvoir l'innovation française en Europe, créer une plate forme d'harmonisation européenne de la stratégie d'innovation routière (cf. annexe F 16 sur l'enquête internationale).

Analyser la faisabilité d'une "**bourse européenne**" des innovations dans le secteur routier" contenant les nombreuses innovations existantes, ainsi que les demandes récurrentes d'innovation, afin de rendre le marché plus fluide, de valoriser les acteurs les plus dynamiques, et de faciliter l'émergence de "communautés d'intérêt" de maîtres d'ouvrage atteignant ainsi la taille nécessaire pour lancer et rentabiliser des innovations.

Exploiter la mondialisation des marchés, par exemple en soutenant les exportations des entreprises françaises (en partenariat avec la Coface ?) ou le développement de partenariats internationaux.

Une culture, des ressources humaines, une information et une communication favorables à l'innovation

Améliorer l'efficacité de l'accueil des utilisateurs ou bénéficiaires de l'innovation par les responsables de procédures en s'inspirant des bonnes pratiques d'autres procédures (ANVAR notamment, voir annexes F 7).

Favoriser (et former à) une culture projet dans les organismes techniques. Une formation à l'analyse fonctionnelle favoriserait une approche de l'innovation plus tournée vers les bénéficiaires et moins technique.

Faciliter l'accès des entreprises et des industriels français et européens aux grands équipements d'essais accélérés du réseau technique

D.3 La re-dynamisation de l'innovation par la demande

Définir les besoins d'innovation

L'identification structurée des besoins prioritaires en innovation peut être une pièce maîtresse du dispositif futur de la politique de soutien car elle permet une re-dynamisation et un meilleur "rendement".

Historique et bilan

Les grands concours de techniques innovantes routières lancés par la direction des Routes de 1984 à 1987 ont globalement été très positifs parce qu'ils étaient centrés sur de vrais besoins et que des innovations potentielles étaient presque mûres ; on peut aussi citer celui lancé plus récemment pour les glissières motos.

Le Prédit, ainsi que la succession de l'appel à idées puis de l'appel à propositions du RGCU sur la vulnérabilité des infrastructures au changement climatique, montrent que cette dynamique de la demande est exigeante mais payante, même pour des phases où les innovations potentielles exigent encore un effort de recherche.

Les raisons de l'importance actuelle :

1. Dans de nombreux interviews d'acteurs publics ou privés, trois points ressortent :

- depuis quelques années, par exemple dans les chartes innovation, les offres spontanées d'innovation correspondent à des créneaux utiles mais plus étroits ou plus diffus qu'avant. Plusieurs interviewés connaissant bien ces sujets ont exprimé leur inquiétude vis à vis d'une poursuite d'une politique où le "bottom-up" a une très large place, y compris avec des choix annuels de thèmes, en utilisant l'expression "cela s'essouffle".
- les poids respectifs des différents métiers dans les réponses aux besoins sociétaux prioritaires relatifs à la route évoluent, et les sujets transversaux mobilisent difficilement les acteurs qui devraient être concernées.
- néanmoins, il est fondamental que les offres d'innovation non sollicitées restent toujours possibles et accueillies positivement. Ce principe est tout à fait à maintenir.

2. Certains pays comme les Pays-Bas ont développé une dynamique par la demande d'innovation, ce qui non seulement incite l'ensemble des acteurs à se concentrer sur les besoins prioritaires, mais également permet une politique de communication efficace, voire (mais ceci reste à vérifier sur place) facilite la gestion contractuelle des chantiers expérimentaux.

3. Il existe certains besoins forts à court, moyen ou long terme, dont la déclinaison par priorité, par type de réseau routier prioritairement intéressé, et par niveau de maturité des innovations potentielles, permettrait de lancer par étapes, des actions solides et concrètes de soutien à l'innovation, avec les cercles correspondants des acteurs directement concernés, et les procédures appropriées.

La relance de l'innovation par la demande peut constituer une occasion intéressante et constructive pour développer des dialogues efficaces avec les différentes composantes des maîtrises d'ouvrages territoriales. Ceci conditionne évidemment leur mobilisation pour les étapes suivantes, dont la valorisation des innovations.

Facteurs clés de succès

L'identification des besoins prioritaires d'innovations est, par nature, une pièce maîtresse de l'édifice de toute politique d'innovation.

Pour être un facteur de réussite, cette identification doit :

- intégrer une **vision prospective** suffisante,
- très bien intégrer les besoins des **opérationnels**,
- **définir clairement les priorités** (poids relatifs des enjeux et priorité pour le moyen et le long terme),
- partir d'une **dynamique** ministérielle et créer un dialogue puis, dans toute la mesure nécessaire, un **consensus** de la communauté routière tout entière, notamment des autres maîtres d'ouvrage.

Recommandations

Il est proposé que la Direction des Routes, en relation avec les différents acteurs concernés anime un processus durable **d'identification et de priorisation de la demande d'innovation** routière en profitant des meilleures pratiques existantes :

- Agora 2020 qui couvre un secteur plus large et qui doit aboutir fin 2004, mais qui concerne l'aspect plus prospectif,
- d'autres expériences nationales (Pays-Bas, Suède, Etats-Unis - NCHRP) qui vont déjà dans le même sens depuis plusieurs années,
- les formes existantes de remontée des problèmes du terrain, par exemple le réseau des laboratoires régionaux.

Ce processus devrait être **élargi en faisant appel aux autres maîtres d'ouvrage** pour définir en commun les besoins.

Compte tenu des horizons de temps du domaine routier, cette approche doit être prospective ; elle doit également prendre en compte les évolutions sociétales et les pressions environnementales.

Le résultat de ce "management de la demande" pourrait se traduire par un programme cadre d'actions prioritaires dont les moyens de mise en œuvre seraient fonction du degré de maturité des solutions pouvant être apportées à chaque sujet prioritaire :

- soit par le lancement de concours de techniques innovantes ciblés ou appels d'offres sur performances quand les solutions innovantes sont quasiment mûres,
- soit par le lancement d'appels à propositions quand les concepts existent, ainsi que les acteurs volontaires et qu'il faut finaliser la recherche pour bien répondre aux besoins,
- soit par le lancement d'appels à idées quand une démarche supplémentaire de maturation des sujets ou des complémentarités entre acteurs, reste à faire.

Des précisions complémentaires sont données dans l'annexe F 14.

D.4. Un sigle commun plus lisible

Reconnaitre partout l'innovation française

Donner un sigle commun à l'ensemble des procédures d'innovation soutenues par la direction des Routes, ou même par le Ministère, en augmenterait l'efficacité nationale et internationale.

Constat

Nous avons observé la dispersion des procédures et leur diversité, certaines efficaces mais de fait assez confidentielles, d'autres permettant une bonne valorisation sans avoir aidé l'expérimentation... Quel rapport entre charte, RGCU, IVOR ?

Raisons d'un sigle commun

Les entreprises comme les maîtres d'ouvrage sont demandeurs (et parfois "très demandeurs") d'un chapeau commun aux innovations que la direction des Routes et son réseau technique ont évaluées. Plusieurs personnes interviewées ont considéré le mouvement vers ce "label unificateur" comme "essentiel".

Parmi les raisons importantes du besoin de cette évolution **vers une plus grande lisibilité** figurent :

- le rôle croissant des ingénieurs des collectivités territoriales, bien répartis sur le terrain, mais inégalement connectés au réseau technique, exige d'atteindre une taille critique pour ce label et justifie une promotion nationale forte,
- l'importance croissante de l'Europe qui ne peut s'accommoder d'une multiplicité des labels dont le détail des domaines d'emploi est incompréhensible pour un maître d'ouvrage étranger voulant utiliser une innovation française. Ce point est fondamental pour le moyen terme.
- la valorisation collective de la richesse des différentes procédures existantes en montrant bien qu'elles forment en fait une chaîne cohérente.

L'expérience, l'évolution et l'effet de taille critique des avis du CSTB peuvent guider la réflexion du domaine routier. L'impact de la transposition de cette expérience d'un secteur proche, vers le niveau européen, peut être très important pour les industriels. (voir annexe F15 c).

Recommandations

Il s'agit d'intégrer sous un même sigle différentes formes de labellisation relatives à plusieurs phases de la chaîne d'innovation :

- l'appréciation technique d'une planche d'essai,
- l'accord pour expérimenter sur chantier réel,
- l'évaluation d'un chantier innovant,
- le constat du résultat obtenu après quelques années (le suivi technique),
- la diffusion de l'innovation.

Ces différentes étapes, correspondant à des procédures actuelles multiples, gagneraient à être inscrites sous un sigle commun du ministère de l'Équipement. Ce sigle coifferait ainsi les différentes procédures et permettrait de les situer les unes par rapport aux autres. Les entreprises innovantes pourraient s'en prévaloir, d'une manière rendue facilement compréhensible pour les autres maîtres d'ouvrage comme à l'étranger. Il serait aisément de repérer à quelle phase se situe l'innovation proposée dans la succession d'étapes conduisant à sa mise sur le marché. Chaque innovateur pourrait évidemment choisir l'étape ou les étapes les plus appropriées à son produit.

Cependant des précautions de terminologie doivent être prises pour veiller :

- à ne pas engager inutilement la responsabilité juridique du co-financeur ou du donneur d'avis, comme ceci est bien fait aujourd'hui,
- à garantir une bonne lisibilité des différentes étapes dans les avis donnés, pour éviter que certains bénéficiaires "jouent" sur ce sigle commun et en pervertissent l'intérêt (en entretenant par exemple la confusion entre l'accord sur une planche d'essai et la validation finale).

D.5. Le développement de la performance de la valorisation

Rien ne sert d'innover sans valoriser

Une plus grande sélectivité de soutien aux innovations, combinée à une véritable implication des maîtres d'ouvrages dans la valorisation des innovations qui répondent à des enjeux forts, serait beaucoup plus efficace pour tous.

La valorisation économique des projets innovants doit être prévue au démarrage de chaque projet d'innovation et faire l'objet d'un suivi tout au long de la vie du projet. Il faut "professionnaliser" la pratique de la valorisation.

Historique et bilan

La France est reconnue pour ses compétences techniques dans le domaine routier, mais les innovations disposent d'un potentiel de valorisation inexploité, contrairement aux Etats Unis par exemple où la valorisation est plus systématiquement intégrée au projet.

Certaines bonnes pratiques françaises sont à valoriser (journée annuelle des entretiens du RGCU, journées du PREDIT, notes d'information sur les avis du CFTR, etc.)

Il existe deux types de rupture de charge récurrents (et qui risquent de s'accentuer dans le futur) qu'il faut traiter d'une façon plus systématique :

- d'une part les incitations des acteurs de la recherche pour une valorisation efficace sont d'une faiblesse disproportionnée par rapport aux enjeux de cette valorisation,
- d'autre part le changement des personnes concernées entre la recherche ou l'innovation et ses applications sur chantier entraîne "une perte de charge" importante.

En ce sens, le principe des "réseaux technologiques" (RGCU), dans lesquels chaque projet est porté par un partenariat maître d'ouvrage / entreprise / laboratoire apparaît efficace. Ceci reste difficilement applicable au cas des innovations développées puis commercialisées par la même entreprise de travaux. Toutefois des responsables techniques d'entreprise constatent parfois des phénomènes qualitativement similaires en interne.

Raisons de l'importance actuelle

A l'instar de la plupart des domaines d'activité, les impacts socio-économiques sont devenus le principal facteur clé de succès des projets de recherche et d'innovation. La valorisation des innovations, outre son effet économique direct, contribue également à une meilleure compétitivité des entreprises. Cette valorisation est d'autant plus efficace qu'elle est prise en compte le plus en amont possible dans le processus. Il est utile de l'avoir présente dans les réflexions et de procéder à intervalles réguliers à l'évaluation coût – bénéfice.

Recommandations

1. La valorisation doit être prise en compte et **intégrée à tous les stades du projet d'innovation** :

- **lors de la sélection des projets**, le chiffre d'affaire accessible (à moyen terme par exemple) doit être un critère majeur de sélection,
- **au cours de la vie du projet**, la valorisation doit être suivie dans le cadre de la procédure, par exemple par des séminaires de présentation d'avancement, des publications sur les résultats (cf. bonnes pratiques du RGCU et des projets nationaux et la nouvelle publication de la DRAST "Recherche et Équipement", qui comprend des résumés orientés utilisateurs et des points de contact pour poursuivre le dialogue),
- **en fin de projet**, l'entreprise ou le porteur de projet doit réaliser la promotion commerciale de la nouvelle solution. Le responsable de la procédure (ou tout groupe motivé de maîtres d'ouvrage ; voir

l'expérience américaine du Technology Implementation Group décrit en annexe F 18) peut être amené à soutenir cette promotion lorsque l'enjeu est important pour les maîtres d'ouvrage ou les usagers.

2. Les procédures devraient **intégrer une analyse économique** plus approfondie dans leur phase d'évaluation des propositions :

- démonstration de l'intérêt économique du projet : l'aspect économique des innovations doit être étudié par les responsables des procédures afin de valider l'analyse du marché potentiel du porteur du projet,
- mais aussi preuve de la volonté des équipes projet d'en rechercher la valorisation économique (et pas seulement technique).

La typologie des critères à prendre en compte, comprend :

- les critères économiques : taille et croissance du marché, nature et nombre des clients potentiels, chiffre d'affaire généré sur 1, 3, 5 ans, potentiel de développement international
- les critères concurrentiels (technologies, produits et acteurs)
- les contraintes et moteurs juridiques, réglementaires et normatifs
- l'identification des partenariats et acteurs de valorisation.

Les responsables de projets doivent encore mieux **structurer une démarche volontaire de valorisation** économique. Ceci est souvent fait dans le cas d'une seule entreprise porteuse d'une innovation dans le cadre des chartes. Ceci devrait être mieux fait dans le cas de projets du type RGCU :

- en assurant la diffusion de l'information scientifique et technique appropriée, et en sécurisant le fait qu'elle touche effectivement son groupe cible,
- en contribuant à l'application et à la valorisation technique, sociale, commerciale et économique des résultats des recherches,
- en favorisant l'action commune, les partenariats et les réseaux des organismes travaillant dans son domaine de compétence,
- en élaborant et en mettant en œuvre concrètement une stratégie de valorisation effective de ces projets de recherche.

Pour les étapes de l'innovation visée par les procédures du type PREDIT ou RGCU, les modalités d'incitation à la valorisation des projets doivent notamment porter sur :

- des clauses contractuelles de valorisation de l'innovation
- une répartition du budget réservant une part à la valorisation
- des conditions de valorisation sous peine de remboursement de l'aide.

Les axes d'actions et les outils à mettre en œuvre par le Ministère pourraient porter sur :

- la conception et la réalisation d'un guide de valorisation à destination des porteurs de projet (méthodologie, cas exemplaires, sources de soutien) ; l'action dans ce sens en cours dans le cadre du RGCU pourrait être étendue à d'autres procédures,
- une offre de formation des responsables de projets à la valorisation de l'innovation (éligible à subvention dans le cadre du projet),
- la fixation d'objectifs aux gestionnaires de procédure (ou tout groupe motivé de maîtres d'ouvrages) permettant une plus grande implication sur la valorisation des projets en cours ou déjà labellisés (cf. expérience américaine TIG)
- une meilleure coordination des procédures pour profiter de leurs complémentarités et de leurs synergies,
- un accompagnement possible de la valorisation des projets par des experts du développement de projets innovants lorsque le contexte le justifie,
- une attention plus marquée portée par le réseau technique et le Ministère, d'une part sur le moment optimum du passage de la R&D sur un produit innovant à l'organisation de sa valorisation dynamique, et d'autre part sur le choix de l'acteur qui sera le plus efficace dans cette valorisation auprès de tous les acteurs concernés.

- une réflexion permettant de tirer les meilleures pratiques de l'expérience du ministère de l'Équipement, très strict vis à vis des règles de la concurrence, et de l'expérience du ministère de la Recherche qui pousse à la valorisation, à la création d'entreprises, et aide les industriels à se développer.

Concernant le respect par les maîtres d'ouvrages des droits de **propriété intellectuelle ou industrielle** des acteurs privés qui ont investi dans une innovation, il est nécessaire d'approfondir la connaissance des situations récurrentes posant problème afin de cibler quelques actions. Ce point est important au risque de "casser involontairement un levier" de l'innovation.

* * *

Les recommandations précédentes sont en termes d'orientation, celles qui suivent sont tournées vers l'organisation et les moyens.

D.6. Tirer parti du nouveau code des marchés publics

Pouvoir lancer des chantiers expérimentaux

Constat

Les procédures d'innovation actuelles se heurtent au code des marchés publics pour la réalisation des chantiers expérimentaux : la pratique des marchés négociés sans appel à la concurrence a été interdite par le ministère des Finances, ce qui a conduit au blocage des chartes innovations. Il convient de trouver une procédure permettant aux maîtres d'ouvrages publics de réaliser ces chantiers expérimentaux en conformité avec le code (c'est-à-dire respectant deux principes : transparence de choix des entreprises, ouverture à la concurrence).

Le nouveau code a inscrit le mot innovation parmi les critères de choix des entreprises en réponse à un appel d'offres, mais il n'apporte pas de réponse directe pratique pour les chantiers expérimentaux.

Importance et actualité de l'enjeu

Seule la réalisation d'un chantier expérimental d'importance suffisante permet en général de démontrer la pertinence en grandeur réelle de l'innovation. Le déblocage de ce point précis apparaît fondamental, car l'étape du chantier expérimental est indispensable à la validation d'une innovation routière. La résolution de ces problèmes contractuels pour les chantiers expérimentaux et les chartes est essentielle et urgente, car ils portent atteinte aujourd'hui, si l'on écoute les nombreux interviewés, à la crédibilité même de l'ensemble de la politique d'innovation routière. Il faut donc aussi trouver des solutions immédiates, même si elles sont imparfaites.

Les procédures de brevet et autres protections d'une innovation sont peu efficaces et peu courantes dans le domaine routier, où l'expérience prime. Ceci doit être conjugué avec la transparence réclamée par le code des marchés.

Recommandations :

Le paragraphe C 3 d) ci-avant a exposé les possibilités du nouveau code des marchés (2004).

Faute de solution générale, il s'agit d'optimiser l'emploi sur chaque procédure de dispositifs divers, certains déjà bien connus :

- **Le marché négocié** (après publicité préalable et mise en concurrence) choisi sur le critère innovation, si le coût est inférieur au seuil de 5,9 M €HT.
- **Le marché de travaux** à des fins d'expérimentation si le coût dépasse ce seuil.
- **Le marché de conception-réalisation** pour les ouvrages d'art et les cas où le concepteur prend une part importante dans l'innovation.
- **La variante d'entreprise**, mieux adaptée aux "innovations d'amélioration" par rapport à des méthodes existantes.
- **Le petit lot** peut s'appliquer sur les chantiers dont une partie seulement est expérimentale à condition que le lot ne dépasse pas 80 000 €HT si l'ensemble du marché est inférieur à 5,9 M € HT, ou 1 M €HT si l'ensemble du marché est supérieur à 5,9 M €HT. Le petit lot doit rester dans tous les cas inférieur à 20 % du montant total. Le principal du marché est passé selon les règles du code.

D.7. Recréer des lieux d'innovation

Créer des creusets d'innovation

Trois mesures organisationnelles permettraient d'accompagner les mutations nécessaires à maintenir une haute efficacité de la chaîne de développement des innovations dans un contexte en évolution profonde. Elles concernent le CFTR, les "lieux" où les innovations se génèrent, et un groupe pour faciliter le déploiement d'une nouvelle politique de soutien à l'innovation.

1. Le Comité Français des Techniques de la Route (CFTR) doit s'ouvrir davantage à d'autres maîtres d'ouvrage, optimiser son organisation et s'élargir aux autres domaines de la route, hors ouvrages d'art.

Historique et bilan : Le CFTR actuel répond à des besoins importants dans un cadre associant étroitement la direction des Routes et les professions, essentiellement pour le domaine des chaussées.

Facteur clé du succès : Dans les avis techniques sur l'innovation, chacun doit jouer son rôle spécifique ; le SETRA porte la responsabilité de la préparation de l'avis sur la durabilité et le domaine d'emploi du produit.

Recommandations

- Les différents maîtres d'ouvrages doivent être associés pour prendre un rôle plus important dans le CFTR.
- Le CFTR devrait devenir aussi efficace et reconnu pour les innovations de l'ensemble du secteur routier, qu'il l'est déjà pour le domaine des chaussées, par exemple pour les terrassements (mais hors ouvrages d'art, compte tenu de la différence des professions concernées).

2. Une attention particulière doit être portée aux "lieux" dans lesquels, pour chaque domaine de la route, le dynamisme collectif innovant est vraiment actif.

Historique et bilan : Dans la période 1970-1990 des "lieux" collectifs, souvent autour du LCPC, du SETRA ou d'entreprises, suivant les domaines, ont été les catalyseurs du dialogue conduisant à des grandes innovations, souvent autour de personnalités expertes (exemple : matériaux et structures de chaussées, matériels de terrassements, ouvrages d'art, etc.).

Actuellement cet effet semble atténué, mais d'autres "lieux" comme l'AFTES restent des catalyseurs efficaces d'innovations spécialisées.

Facteurs clés du succès :

Ces "lieux" sont d'autant plus efficaces que :

- les différents acteurs sont présents, effectivement écoutés et travaillent en complémentarité,
- le dialogue est très ouvert, y compris sur les problèmes rencontrés, et avec diverses formes de brainstorming prospectif,
- l'optique commune est d'abord de relever les vrais défis (d'où l'importance que ces "lieux" d'innovation soient de temps en temps en contact direct avec les acteurs responsables "stratégiques" du domaine concerné) et d'identifier d'une façon très pragmatique des complémentarités efficaces,
- soit il existe un animateur de talent, soit le collectif plus "collégial" fonctionne avec un sens aigu des complémentarités utiles.

Dans tous les cas, les rôles des "lieux" et des individus innovants sont très complémentaires. Il est vital pour l'innovation, qu'aux bons moments ces individus soient vraiment écoutés et "encouragés pour voir". Il existe un doute sur le maintien de notre capacité collective à écouter, encourager, créer des contextes de vraie créativité.

Raisons de l'importance actuelle

- Sur le moyen terme, la perte d'efficacité de ces "lieux" pourrait avoir des conséquences majeures sur la pertinence et sur la rapidité d'émergence des innovations.
- Le passage à la retraite d'une génération de grands experts, associée à d'autres mutations, a fait significativement évoluer le dynamisme ou le caractère pleinement opérationnel de ces lieux par domaine. Leur re-création ne se commande pas, elle peut en revanche être facilitée par des actions attentives et continues du collectif des acteurs clés, c'est une démarche exigeante pour tous.
- Une analyse, pour chacun des domaines de la route, de la situation actuelle et des mesures susceptibles de re-dynamiser ce travail de catalyse, en tenant pleinement compte des évolutions de chaque contexte, pourrait avoir un impact profond à moyen terme sur l'innovation.
- L'existence d'un animateur reconnu (actuel ou même potentiel) par domaine, devrait pouvoir justifier des mesures spéciales de stabilité professionnelle et de reconnaissance.

Recommandations

Il est proposé :

- qu'une analyse par domaine fasse l'état des lieux, avec une grande qualité d'écoute, notamment par rapport aux facteurs clés de succès,
- qu'une identification des besoins ressortant de cet état des lieux soit combinée aux enjeux à venir par domaine, pour que des priorités soient établies en étroite concertation avec les partenaires,
- et enfin que quelques actions de soutien ciblées sur le dynamisme innovant de ces lieux soient engagées, chacune tenant compte des rôles spécifiques de chaque acteur clé et bien positionnée quant au "niveau géographique de pertinence par sujet".

3. Noyau-conseil d'ingénieurs innovants

La création d'un noyau-conseil d'ingénieurs innovants serait de nature à dynamiser la relance d'une politique rénovée de soutien, en développant une concertation étroite avec les acteurs clés concernés, ce qui pourrait également faire émerger dans un deuxième temps, une jeune génération de haut niveau motivée par l'innovation, travaillant en réseau et largement ouverte sur l'Europe.

Historique et bilan

Le Comité Conseil à l'Innovation Routière (CCIR) a fonctionné de 1978 à 1985 et a contribué significativement à l'atteinte des deux objectifs cités ci-dessus. Des leçons de cette expérience ont aussi été tirées.

Facteurs clés de succès

- L'efficacité du CCIR a été très liée :
 - à la très bonne complémentarité entre la demande du directeur des Routes de l'aider à dynamiser l'innovation et l'existence d'une équipe très motivée.
 - et à la présence d'animateurs de haute compétence comme Messieurs Bonitzer et Parey, ainsi qu'à l'efficacité d'un rapporteur disponible et à l'engagement personnel de jeunes maîtres d'ouvrage.
- Dans le contexte actuel, il serait essentiel que les acteurs clés de l'innovation routière soient représentés par des volontaires reconnus pour leur capacité à mobiliser toute la communauté concernée (bonne combinaison des types d'acteurs et des différents domaines concourant aux performances de tout le secteur routier).
- Pour apporter une plus-value claire, notamment vis à vis du CFTR, ce noyau-conseil devrait se **placer en très bonne complémentarité avec les acteurs existants** (SETRA et LCPC, par ailleurs représentés dans ce groupe) et, si le Ministère le juge approprié, se concentrer sur la dynamisation de la **politique de soutien** ainsi que sur l'organisation de la résolution des problèmes clés de la mise en œuvre de cette politique.
- La direction des Routes a un rôle historique dans le domaine de l'innovation routière, elle a aussi un rôle important de maître d'ouvrage. La DRAST anime le réseau scientifique et technique, la veille, ainsi que des démarches de prospective de la demande. Le développement permanent de l'efficacité de la synergie entre ces deux directions centrales peut constituer un élément déterminant de la performance d'une nouvelle politique d'innovation routière.

Des objectifs généraux en stricte complémentarité par rapport à l'existant

- L'évaluation a clairement montré le besoin et les bénéfices collectifs d'une re-dynamisation du pilotage actif de la **cohérence globale de la politique et des procédures correspondantes**, par exemple : l'ajustement entre la réactivité aux offres d'innovation "bottom-up" et la pro-activité pour répondre aux demandes prioritaires, le renforcement général et donc **horizontal entre procédures** sur la valorisation, le développement européen de ce type de politique en lien avec les autres directeurs des Routes, etc.
- La nécessité de re-dynamiser la politique de soutien, combinée à **l'accroissement de la complexité de l'environnement institutionnel** (décentralisation, Europe) semble justifier la création, au moins temporaire, d'un noyau-conseil **rassemblant les énergies**, développant une **vision d'ensemble**, et favorisant la **maturisation plus collégiale des consensus**.
- Par rapport aux années 1980, les experts français de niveau international et les animateurs informels par domaine ont continué un certain essaimage, et le poids relatif des enjeux à l'export s'est encore accentué. Ceci conduit à la nécessité qu'un tel groupe contribue à **mettre en synergie renforcée les forces vives publiques ou privées**.
- Ce noyau-conseil devrait se concentrer sur ce qui ne marche pas encore et passer le relais aux organes appropriés dès qu'une nouvelle dynamique est bien partie.
- Une de ses tâches serait de rencontrer successivement :
 - les différents grands acteurs maîtres d'ouvrage pour développer un consensus sur les priorités d'action et les complémentarités les plus efficaces,
 - les responsables des différents métiers de la route (chaussées, terrassements, matériels, ouvrages d'art, etc.) pour identifier les spécificités de leurs demandes en matière de politique de soutien à l'innovation routière.
- Ce noyau-conseil pourrait notamment animer le processus de re-dynamisation de l'innovation par la demande, et contribuer à la définition actualisée de la complémentarité des rôles des différents acteurs (fait en Suède).
- Un sous-groupe pourrait être constitué des responsables de la gestion des 16 procédures de soutien, ce qui faciliterait grandement : un échange des bonnes pratiques existantes, une mutualisation de la demande de conseil ou de coaching sur les sujets nouveaux ou difficiles (utilisation des critères économiques et industriels pour la priorisation des soutiens à l'innovation - voir annexe F17 -, organisation d'appuis à la valorisation), et une mise en pratique accélérée des évolutions de la politique de soutien.

Recommandations

Si le Ministère considère qu'une telle initiative peut être une aide à la re-dynamisation et au développement de la politique d'innovation routière, la création d'un noyau-conseil d'ingénieurs innovants, temporaire si nécessaire, peut être motivante pour les autres acteurs, mais nécessite de bien utiliser les leçons du passé, formulées par les facteurs clés de succès résumés ci-dessus.

Pour être efficace, notamment dans les deux à trois premières années de re-dynamisation, un «moteur permanent» constitué d'un animateur senior à temps plein et d'un rapporteur junior à temps plein paraîtrait à même d'atteindre les objectifs cités dans les paragraphes qui précèdent, outre la condition (qui ne se commande pas) que le groupe soit dynamique et participant.

D.8. Les "Scanning Tours"

Des acteurs divers observent ensemble l'innovation étrangère

Dans le contexte actuel, le lancement de "Scanning Tours" (missions françaises multi-organisations, ciblées sur un sujet précis dans quelques pays étrangers bien identifiés) compléterait avantageusement vers l'amont le dispositif actuel de soutien à l'innovation.

Historique et bilan

Entre 1960 et 1980, plusieurs missions spécialisées d'acteurs français se sont rendues à l'étranger, notamment aux Etats-Unis. Elles ont été, directement ou indirectement, à l'origine d'innovations ou de transferts intéressants. Des expériences australiennes similaires, entre 1980 et 1990, ont été très efficaces en terme de compétitivité. Depuis 1990, plus de 50 "Scanning Tours" d'équipes américaines, spécialisées mais multi-organisations, ont obtenu à un bilan très positif (un rapport de synthèse et les rapports spécialisés sont accessibles).

Raisons de l'importance actuelle

C'est le bon moment pour relancer ce type de missions sur des sujets prioritaires d'intérêt collectif, pour lesquels l'expérience étrangère a développé certaines innovations dont nous devons évaluer la pertinence et la transposabilité ; en effet :

- a) Remobiliser et ressouder des équipes multi-organisations avec des clients et des acteurs économiques, autour de "demandes" prioritaires, correspond à un besoin fort.
- b) De tels scanning tours permettent de créer un consensus sur la répartition la plus efficace, entre :
 - la transposition rapide d'innovations étrangères existantes, après adaptation appropriée,
 - le lancement français d'appels à idées, à propositions ou de concours de techniques innovantes sur les sujets importants pour lesquels il n'existe pas de solution adaptée ailleurs.
- c) Sur les thèmes concernés par la décentralisation, les scanning tours peuvent être un outil privilégié pour associer des représentants de collectivités territoriales (en résolvant le problème du financement des missions à l'international). A noter que les US-State-DOT ont eu le même problème et l'ont résolu compte tenu de l'enjeu.
- d) Pour les sujets dont le périmètre géographique de pertinence est plus large que la France, les "scanning tours" contribuent à créer un consensus français sur les choix appropriés de partenariats et sur l'état réel de nos forces et faiblesses.
Par ailleurs, pour les sujets sur lesquels la France aurait tout avantage à coopérer activement avec un autre pays européen, un "scanning tour" bien préparé pourrait se prolonger par un financement "Eurêka".
- e) Il ressort de nombreuses interviews d'acteurs français, tant publics que privés, que les scanning tours peuvent constituer un outil tout à fait approprié sur le fond et très opportun quant au moment. C'est une forme particulière, mais dynamique et ciblée de veille technique, qui peut aussi contribuer à créer une communauté d'intérêt qui se poursuive dans le temps d'une façon plus collégiale.
- f) L'expérience récente de la direction des Routes sur des sujets particuliers comme les tunnels, montre que la connaissance préalable des pratiques intéressantes des différents pays européens rend le dialogue avec la Commission Européenne beaucoup plus pertinent et efficace.

Facteurs clés de succès et recommandations

- Ce type de missions, ciblées par sujet et dans le choix des pays visités, par un collectif motivé d'acteurs d'un même pays mais multi-organisations, constitue un outil de comparaison et de création de consensus particulièrement performant, dont la pertinence et l'utilité semblent importantes et durables.
- La motivation de participation des représentants d'entreprises ou des représentants des collectivités territoriales dépendra de la qualité de la préparation de ces missions pour qu'elles apportent aux premiers une plus value réelle de compétitivité, aux seconds une ouverture efficace.

Ces missions peuvent toucher :

- aux innovations à promouvoir par le secteur privé (innovations technologiques, etc.),
- aux innovations qui sont clairement dans le champ des maîtres d'ouvrage (les besoins et les bonnes pratiques à l'international sur ces sujets sont actuellement importants). A titre d'exemple, l'analyse des activités les plus performantes de l'AASHTO, et notamment le programme NCHRP et le Technology Implementation Group, pourrait être fructueuse avec les acteurs motivés par l'innovation dans les Conseils généraux.

D.9. Mieux définir un cadre vraiment propice au développement d'innovations par les entreprises

Préciser le cadre juridique et la répartition des risques

Historique et Bilan

Des formes de partenariats "maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprise" pour l'innovation ont eu lieu, mais l'évolution de la réglementation et la progression du poids du juridique nécessitent de ré-analyser comment les motivations des acteurs concurrentiels de l'innovation peuvent être renouvelées tout en tenant compte des contraintes actuelles.

Une caractéristique de l'innovation, et particulièrement des chantiers expérimentaux, est d'augmenter les risques de défaut ou de désordre. Les schémas actuels précisent mal qui prend le "risque de l'innovation". Il est utile qu'il soit partagé entre les acteurs, mais **cette répartition** entre le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et l'entrepreneur **doit être définie** à la mesure de ce que chacun peut le mieux maîtriser et supporter, compte tenu des avantages qu'il en retirera.

Par ailleurs, la décision européenne d'élever le pourcentage du PNB consacré à la recherche, et notamment la proportion financée par le secteur privé, exige de très bien identifier le cadre qui la rendra possible.

Facteur clé de succès

Plus le lien entre la décision pour une entreprise d'innover et le fait qu'elle maximise ses chances de gagner un (ou des) marché en aval est direct et manifeste, plus l'effet de levier est efficace. Ceci est vrai à court terme pour la décision de mobiliser toutes les forces appropriées pour gagner, ceci est également vrai à long terme pour conserver ou développer (ou au contraire licencier) des équipes innovantes, avec toutes les conséquences que cela peut avoir. Il ne faut pas oublier que certaines équipes de recherche / innovation de grands acteurs concurrentiels de notre secteur ont été réduites environ par un facteur deux au cours des dernières années. Si les procédures classiques de soutien à l'innovation restent utiles, il faut bien mémoriser que ce "lien innovation / marché" est le levier créateur de motivation chez les entreprises.

Recommandations

1. Faciliter l'émergence d'une "communauté d'intérêt" d'acteurs motivés par chaque grand besoin. Lorsqu'un besoin d'innovation est important du fait d'une récurrence élevée d'une même famille de problèmes, il faut éviter que la dispersion des acteurs ne joue en défaveur de l'émergence de l'innovation attendue et susciter une "communauté d'intérêt" d'acteurs motivés (parfois les seuls maîtres d'ouvrage, dans certains cas un cercle plus large avec les entreprises). Il arrive qu'une organisation existante regroupe déjà l'essentiel des maîtres d'ouvrages intéressés (ASFA, Ministère, AITF...), mais **de plus en plus ces communautés d'intérêt sont transversales par rapport aux organisations existantes** ; il arrive que l'absence de dialogue entre les acteurs concernés tue, parfois définitivement, les innovations potentielles. La création de ces communautés d'intérêt devrait être encouragée, et leurs projets innovants mériteraient d'être facilités. Ceci est un complément à la re-dynamisation de l'innovation par la demande (cf. D 3).

2. La maîtrise d'ouvrage devrait mieux exprimer les valeurs clients qu'elle attend et les règles pour évaluer les offres. Ceci est notamment important concernant l'environnement et la valeur du temps de l'usager, pour les travaux sous circulation par exemple : l'émergence des solutions innovantes (dans ce cas avec préfabrication et interventions plus courtes) serait facilitée. Le Royaume-Uni utilise le système des "lane rental" depuis près de 15 ans et les Etats-Unis préparent une action importante sur les grands chantiers de réhabilitation avec gêne minimale pour les usagers. Profitons-nous pleinement de ces expériences ?

3. Approfondir l'analyse juridique du risque entre les différents participants à l'innovation en affectant chaque risque à l'acteur le plus à même de le maîtriser et en vérifiant qu'il a aussi les moyens de le supporter. Définir à l'avance la participation de chacune des parties à la réparation des désordres éventuels. Rechercher des solutions où les acteurs partagent leur contribution à la couverture du risque, en s'appuyant par exemple sur une compagnie d'assurance ou encore en se couvrant mutuellement.

4. Pour créer un cadre incitatif au développement des innovations par les acteurs économiques concurrentiels, les solutions suivantes peuvent être citées par ordre de priorité décroissante :

- les concessions
- les conceptions-réalisations
- les marchés de définition
- les appels d'offre avec variantes
- le dialogue compétitif (ex sur performances)
- les concours de techniques innovantes liées à des chantiers en aval

5. A contrario, les cas où des maîtres d'ouvrage ne respectent pas les **règles de la propriété industrielle ou intellectuelle**, ont des conséquences catastrophiques et durables sur la motivation des acteurs concurrentiels.

6. Il existe plusieurs cas où un processus de demande d'innovation de la part des maîtres d'ouvrage a donné l'impression aux entreprises de manquer de cohérence ou de continuité : une demande initiale exprimée fortement au départ a donné lieu à un effort d'innovation sensible en entreprise, et in fine les clients ont soit changé de priorité, soit n'acceptent pas de payer le surcoût de l'innovation technique réussie. Tel est le cas de certaines innovations qui contribuent au développement durable. Les frustrations induites par ce type de "processus raté" pèsent parfois plus durablement ou profondément qu'on ne le penserait. Ce sont des pertes d'efficacité collective à prendre plus au sérieux que ce n'est le cas actuellement, car elles sont aussi des occasions manquées du collectif français vis à vis du maintien de la compétitivité internationale.

7. Il ne faut pas s'arrêter aux seules solutions organisationnelles que nous connaissons aujourd'hui:

- des pays comme l'Australie ou le Royaume-Uni pratiquent des marchés d'entretien sur un réseau routier de plusieurs centaines de kilomètres, pendant des durées de 5 à 10 ans : la combinaison de l'effet "taille" et de l'effet "durée" est créatrice d'innovation tant dans les techniques de chaussées que pour l'auscultation
- de la même façon, les "CREMA" d'Amérique latine pour des renforcements lourds d'itinéraires jouent sur les mêmes facteurs
- l'expérience du "Partnering" du Royaume-Uni développe dans certains cas un esprit de coopération propice à l'innovation ; des entreprises françaises y ont activement participé. Analyser sans a priori les bilans de ce type d'expériences et leur transposabilité pourrait constituer un sujet utile de "scanning tour" multi-organisation.

Force est de constater que "l'innovation fuit les espaces trop réglementés", un équilibre reste à trouver.

8. La définition précise et actualisée des complémentarités, des rôles, des responsabilités et des synergies des différents acteurs de l'innovation est un moyen constructif :

- de ressouder une communauté autour d'objectifs communs,
- et d'expliquer des demandes spécifiques du Ministère adaptées aux nouveaux enjeux et tenant bien compte des nouveaux contextes.

La direction des Routes suédoise a lancé une démarche similaire qui a débouché sur une telle définition, qu'elle a clairement affichée dans son document d'orientation de la R&D et de l'innovation.

Cette définition devrait au minimum couvrir l'ensemble des services du Ministère concerné (DR, DRAST, DAEI, SETRA, CETU, LCPC, Cete, DRE, DDE...). Si une concertation de l'ensemble des acteurs clés aboutit à une vision commune, il peut être très utile de produire un document commun au Ministère, aux autres maîtrises d'ouvrages et aux professions.

D.10. Communiquer sur l'innovation

Sortir de la confidentialité

L'analyse internationale, celle des meilleures pratiques nationales, historiques ou par domaines et l'écoute attentive des acteurs amènent à des recommandations spécifiques pour la **mise en œuvre** d'une stratégie d'innovation renouvelée.

Sensibiliser et mobiliser l'ensemble des acteurs de l'innovation routière sur les enjeux de l'innovation.

Relancer une politique d'innovation renouvelée, c'est aussi décerner une reconnaissance appropriée aux acteurs qui mettent en pratique les valeurs que cette politique veut promouvoir.

En ce sens, un ensemble de prix annuels décernés par le Ministère, résultant de concours ou avec d'autres dispositifs, lorsque cela est plus approprié, peut avoir un impact fort pour un coût très raisonnable :

- Un prix récompensant l'équipe qui a **créé le plus de valeur** pour l'ensemble des acteurs routiers et des usagers, en France et à l'export, mettrait l'accent sur la **pertinence** des innovations.
- Un prix pour **l'équipe multi-organisation** dont l'innovation a le mieux fait jouer les **complémentarités** entre acteurs permettrait d'affirmer la valeur du décloisonnement.
- Un prix pour l'équipe la plus performante pour la **valorisation** d'une innovation affirmerait que cette valorisation est aujourd'hui le nerf de la guerre.
- Un prix pour le **gestionnaire de procédure** le plus efficace pour soutenir l'innovation reconnaîtrait à sa juste valeur ce travail discret, difficile, de service public, et à fort effet de levier.

En période de décentralisation, le développement de valeurs communes est une nécessité sur le long terme.

Le rôle de la communication sur la politique d'innovation est important.

Dans son rôle d'animation de la politique nationale d'innovation routière, la direction des Routes aurait besoin de développer une communication structurée et durable auprès des différents acteurs, y compris des décideurs / managers et sans oublier les services de l'Etat.

La cohérence effective et sur le long terme entre cette politique annoncée, la façon dont les procédures sont financées et fonctionnent, et le lien entre les innovations de grande qualité avec l'attribution de marchés sont des facteurs clés de décision des directeurs généraux du secteur concurrentiel pour investir en innovation et dans les experts correspondants. C'est pour cette raison que cette cohérence doit être construite, pilotée dans le temps et largement communiquée.

En période de restrictions budgétaires fortes, il semble qu'il vaille mieux être plus sélectif pour ne soutenir que les meilleures innovations, mais il ne faut pas relâcher le pilotage de cette cohérence.

Les efforts de communication du Ministère devront être orientés à la fois vers les partenaires industriels, les acteurs de l'innovation, mais aussi vers les élus, le grand public et les organismes de pression sociétale et de défense de l'environnement, qui devraient devenir encore plus actifs dans les années à venir (cf. A 86 Ouest). On peut noter par exemple à ce sujet la politique active de communication de Colas auprès du grand public et sur des sujets ciblés (environnement). L'attractivité du secteur auprès des jeunes est aujourd'hui basse et même critique. L'innovation peut être à la fois un vecteur d'une communication efficace et le premier bénéficiaire à moyen terme d'une attractivité réussie.

Développer l'information et la communication sur les dispositifs

Créer un support d'information synthétique global facilement accessible, destiné en particulier aux PME, sur l'ensemble des procédures et des aides à l'innovation (voir par exemple le document édité par la direction des Routes des Pays-Bas : programme "Roads to the Future").

- création d'un site d'information et d'échange sur Internet (sur les procédures, les labels, les projets, des "success stories", les scanning tours)
- publication d'un guide et d'un mode d'emploi des procédures et des labels à destination des bénéficiaires

- organisation éventuelle d'un événement sur l'innovation routière à l'occasion des congrès et exposition Interroute (Montpellier fin septembre 2004, puis possibilité de pérennisation tous les deux ou trois ans avec Intermat, TP Tech ou Interroute).

E. Conclusion

L'innovation routière est une tradition française depuis les années 60. Elle a montré son intérêt économique d'abord pour les maîtres d'ouvrage en réduisant les dépenses des ouvrages nouveaux et aussi les coûts d'entretien. Elle a donné aux entreprises routières françaises une forte réputation internationale qui s'est traduite dans l'obtention de marchés. L'usager y a gagné en sécurité routière et en confort de conduite.

L'esprit de coopération entre la direction des Routes et les entreprises a abouti à des innovations performantes grâce au réseau technique du ministère de l'Équipement qui a étudié, amélioré, suivi et validé les propositions. Ce réseau a ainsi renforcé ses compétences au profit de la qualité des routes françaises. De même les entreprises ont développé leur effort de recherche en se dotant de moyens d'étude et de contrôle.

Mais on constate aujourd'hui un certain essoufflement dans l'innovation. Un certain décalage se profile entre les thèmes d'innovation et la demande sociale. Comme les effets de l'innovation se manifestent sur le moyen terme (de l'ordre de 5 à 10 ans), l'impact économique de cet essoufflement n'est pas encore tangible. Pour y remédier, les procédures de soutien à l'innovation pourraient bénéficier d'un échange des bonnes pratiques ; des méthodes aidant à la pertinence accrue d'une sélectivité sont à développer.

L'évaluation a analysé les diverses procédures de soutien à l'innovation et a relevé leurs avantages et leurs faiblesses. Des améliorations sont suggérées à caractère général pour l'ensemble des procédures dans le corps du rapport, et procédure par procédure dans les annexes. L'arrêt des chantiers expérimentaux, étape clé de validation d'une innovation routière, a bloqué la poursuite des chartes d'innovation. Une méthode compatible avec le code des marchés publics reste à préciser pour passer ces marchés de chantiers expérimentaux.

La relance de l'innovation semble aujourd'hui nécessaire aux nombreuses personnes qui ont été questionnées dans le cadre de cette évaluation : l'avance française s'estompe, avec son avantage économique pour les maîtres d'ouvrage routiers (en majorité publics) et l'atout qu'elle représente pour les entreprises à l'exportation. L'expérience étrangère confirme que l'innovation ne peut se développer sans l'appui des maîtres d'ouvrage. Les procédures de soutien sont donc une nécessité ; la direction des Routes a bien la légitimité pour les piloter.

Le rapport propose de poursuivre ces procédures en y associant largement les autres maîtres d'ouvrages (collectivités territoriales et concessionnaires) : définir avec eux les besoins prioritaires d'innovation, intégrer leurs représentants dans les procédures et organiser avec eux l'expérimentation. Pour ces procédures, sont recommandés : leur insertion sous un sigle commun unique, une ouverture réelle aux PME, un élargissement à l'échelle européenne et une prise en compte de la valorisation à toutes les étapes des projets soutenus. Un rapprochement avec des agences généralistes comme l'ANVAR devrait faciliter le recours à des procédures communes. Il semble nécessaire d'organiser la veille technique (par les "scanning tours"), de recréer des creusets d'innovation et de communiquer plus sur ce thème.



Ministère
de l'Équipement
des Transports
du Logement
du Tourisme
et de la Mer



Évaluation de la politique d'innovation routière du Ministère

**Rapport
Partie 3**

Rapport initial : Le 25 septembre 2003
actualisé le 8 septembre 2004

Ce document est présenté en trois parties dont l'ensemble forme le rapport :

- Partie 1 : **résumé** et tableau synthétique des priorités
- Partie 2 : **rappor**t proprement dit
- Partie 3 : **annexes**

Le **sommaire** au début de la partie 2 porte sur l'ensemble des trois parties du rapport dont les pages sont numérotées de 1 à 143.

F. Annexes

ANNEXES GENERALES.....	73
F1. LETTRE DE MISSION	73
F2. LISTE DES MEMBRES DE L'INSTANCE D'EVALUATION	75
F3. LISTE DES PERSONNES INTERROGEEES AU COURS DE L'EVALUATION.....	76
F4. SIGLES ET ABREVIATIONS UTILISES DANS LE RAPPORT.....	79
L'EVALUATION COUT / EFFICACITE DES PROCEDURES	81
F5. LISTE DES PROCEDURES DE SOUTIEN A L'INNOVATION ROUTIERE	81
F6. QUESTIONNAIRE SUR LES PROCEDURES DE SOUTIEN A L'INNOVATION	82
F7. FICHES DE DESCRIPTION DES PROCEDURES ET DE REFLEXION SUR LEUR EVOLUTION.....	83
a. <i>chartes d'innovation – ouvrages d'art</i>	83
b. <i>Avis techniques du Comité Français pour les Techniques Routières (CFTR)</i>	85
c. <i>Réseau Génie civil et Urbain (RGCU)</i>	87
d. <i>Innovations Validées sur Ouvrages de Référence (IVOR)</i>	90
e. <i>Agence Nationale pour la Valorisation de la Recherche (ANVAR)</i>	92
f. <i>Eurêka</i>	94
g. <i>Centres Régionaux d'Innovation et de Transferts de Technologie (CRITT)</i>	96
h. <i>Le 6^{ème} PCRD de la Commission Européenne</i>	98
i. <i>Le Predit</i>	100
F8. LE CAS DES MATERIELS ROUTIERS ET DES PROCEDURES ASSOCIEES	102
F9. EXEMPLES DE COUTS ANNUELS DE FONCTIONNEMENT DE PROCEDURES.....	108
F10. EST-CE QUE L'INNOVATION ROUTIERE FRANÇAISE A ETE RENTABLE ?	109
LES ETUDES DE CAS D'INNOVATION	112
F11. LISTE DES ETUDES DE CAS D'INNOVATION ETUDES	112
F12. QUESTIONNAIRE SUR LES ETUDES DE CAS D'INNOVATION.....	113
F13. ÉTUDE DE CAS: L'INNOVATION DANS LE DOMAINE DES MATERIELS D'ENTRETIEN COURANT	114
UNE METHODE DE PRIORISATION DE LA DEMANDE	117
F14. VERS UNE DEMARCHE D'IDENTIFICATION DE LA "DEMANDE D'INNOVATION", HIERARCHISEE SUIVANT SON IMPORTANCE ET SON URGENCE	117
DES BENCHMARKS EXTERNES	128
F15. FICHES DE COMPARAISON INTERSECTORIELLE	128
a. <i>Les industries de défense et la Délégation Générale pour l'Armement (DGA)</i>	128
b. <i>L'ingénierie ferroviaire à la SNCF</i>	131
c. <i>Le bâtiment</i>	133
F16. SYNTHÈSE DE LA COMPARAISON INTERNATIONALE	136
DES BONNES PRATIQUES REUTILISABLES	138
F17. TRAME D'UNE PROCEDURE DE SELECTION DE PROJETS INNOVANTS	138
F18. LA RELANCE DE LA VALORISATION DES INNOVATIONS ROUTIERES AUX ETATS-UNIS : TECHNOLOGY IMPLEMENTATION GROUP	140
F19. LISTE DES AIDES ET DES FINANCEMENTS INTERSECTORIELS DE PROJETS D'INNOVATION ET TECHNOLOGIQUES ..	141

ANNEXES GENERALES

F1. Lettre de mission

23 mai 2002

Ministère
de l'Équipement
des Transports,
du Logement,
du Tourisme
et de la Mer



Le vice-président du Conseil général des ponts et chaussées
et
Le directeur du personnel, des services et de la modernisation
à
Monsieur Michel RAY

Le conseil de l'évaluation du Ministère a proposé de réaliser six actions d'évaluation au titre du programme ministériel 2002, dont celle relative à la politique d'innovation routière du Ministère.

L'évaluation vise à apprécier :

- l'efficacité de la politique d'innovation, en analysant les retombées techniques et économiques de cette politique au regard de son coût (pour l'ensemble du secteur de la route : direction des routes, autres maîtres d'ouvrages, entreprises, concepteurs...) ;
- l'efficacité et la faisabilité des procédures d'aide et d'incitation à l'innovation, en identifiant les modalités les plus efficaces, au regard du cadre juridique actuel.

Elle devra faire des propositions quant à la poursuite de cette politique d'innovation et aux procédures à mettre en place.

En ce qui concerne l'efficacité de la politique d'innovation :

- la politique de soutien à l'innovation menée ces dernières années a-t-elle créé un mouvement d'innovation ou facilité son expression : a-t-elle permis
 - d'orienter la recherche ?
 - de susciter le développement d'innovations ?
 - d'impulser de nouvelles techniques ?
 - d'accélérer la diffusion d'innovations sur le marché ?
 - de déposer de nouveaux brevets ? et dans ce cas, quels revenus ces brevets ont-ils générés ?

Peut-on penser que les solutions techniques promues par ces procédures auraient émergé en l'absence de soutien par l'administration ? Quelle est la contribution propre de la politique publique d'appui à l'innovation dans les évolutions techniques ?

A qui la politique de soutien a-t-elle bénéficié ?

- l'aide à l'innovation a-t-elle profité à l'ensemble du secteur ou a-t-elle au contraire créé des distorsions entre les grands groupes et les PME ?
- les innovations soutenues ont-elles effectivement débouché sur des procédés permettant d'améliorer durablement l'offre des entreprises ?
- les innovations soutenues ont-elles effectivement débouché sur des procédés permettant de mieux répondre durablement aux besoins des maîtres d'ouvrage en termes de qualité technique, de coût de réalisation, de facilité et de coût d'entretien des infrastructures ?
- les innovations soutenues ont-elles permis d'améliorer durablement la qualité des routes pour les usagers ?

- les procédures d'aide à l'innovation ont-elles permis une amélioration ou un maintien de la compétence à haut niveau du réseau technique ?
- peut-on apprécier les effets indirects de ces actions en termes de relations entre le milieu professionnel et l'administration et son réseau technique ?
- Opportunité et coût de cette politique
 - Peut-on évaluer le coût des actions d'aide à l'innovation ?
 - Les retombées économiques et techniques justifient-elles ces coûts pour l'Etat ?
 - La direction des routes est-elle la plus légitime et la mieux outillée pour mener cette politique ?

En ce qui concerne les procédures d'aide à l'innovation :

- Appréciation de l'efficacité des différentes phases de la procédure
 - quelle appréciation porter sur la mise en œuvre et le déroulement des différentes phases de la procédure au niveau administratif ?
 - les procédures d'évaluation des produits ont-elles bien pris en compte les préoccupations de vieillissement et permettent-elles de détecter les risques de dégradations prématuées ?
- Evolution des procédures : quelles procédures permettraient, dans le cadre juridique actuel (notamment nouveau code des marchés publics), de poursuivre une politique efficace d'aide à l'innovation ?

Nous vous demandons de mettre en place et de présider l'instance d'évaluation qui sera chargée de définir le cahier des charges et la méthode de travail de cette action, de suivre sa réalisation et de valider le projet de rapport d'évaluation qui sera remis au commanditaire, le directeur des routes.

Vous serez assisté pour réaliser cette mission par monsieur Denis FOUGEÀ, ingénieur général des ponts et chaussées, chargé de conduire cette mission d'évaluation.

La liste des membres envisagés pour participer à l'instance d'évaluation devra nous être transmise pour avis préalablement à sa constitution.

Nous souhaitons pouvoir disposer du projet de rapport d'évaluation pour le 30 juin 2003 et nous vous demandons de nous tenir régulièrement informés de l'état d'avancement de cette action.

SIGNÉ

Georges MERCADAL

SIGNÉ

Jean-Pierre WEISS

ANNEXES GENERALES

F2. Liste des membres de l'instance d'évaluation

Instance d'évaluation

Composition

Michel RAY , Président	Directeur scientifique et technique d'EGIS
Denis FOUGEA , rapporteur	Conseil général des ponts et chaussées
René BARLET	Direction des affaires économiques et internationales
Régine BREHIER	Direction des routes
Gilles CARON	Direction départementale de l'équipement du Cher, chef du service gestion de la route
Michel CHAPPAT	COLAS SA, Directeur de la recherche
Louis DEMILECamps	GTM Construction, Directeur de l'innovation, des techniques et des connaissances
Eric LAYERLE	ASFA (ASF)
Michel LEVY	SETEC
Laure MILLEFAUX	Direction des routes
François PERDRIZET	Directeur de la recherche et des affaires scientifiques et techniques
Louis PINATELLE	Conseil général des ponts et chaussées

Avec l'aide de la société Nodal Consultants : **Louis Berreur, Bernard Bellot, Benoît Rivollet**

ANNEXES GENERALES

F3. Liste des personnes interrogées au cours de l'évaluation

Nom - Prénom	Organisme	Fonction	Coordonnées
ABEL MICHEL Hélène	SETRA	Directeur du CTOA	
AMER Muhammad	US Highway Innovative Technology Evaluation Center – and CERF	Senior Program Manager	00 1 202 785 64 29
BARON Jean-Pierre	LCPC	Responsable valorisation	02 40 84 59 05
BAROUX Robert	LCPC	Directeur des programmes et applications (sujet :Matériels routiers)	01 40 43 50 17
BELLAIS Renaud	DGA CHEAr	Directeur des études	01 44 42 51 78
BERTHIER Jean	CNISF	Ancien Directeur des Routes	01 44 13 66 88
BEURIER Guy	AITF	Responsable d'un groupe technique et membre RGCU	
BOUCHON Emmanuel	SETRA	CTOA	01 46 11 32 80
BOULET Michel	LCPC	Directeur adjoint pôle chaussées	
BOUSSUGE Jacques	ASFA		
BOUZIGUE Jean-Baptiste	DSCR	ancien économiste SETRA	
BREHIER Régine	Direction des Routes	Sous Directeur	
BRIANT Stéphane	Ancien d'entreprise	Directeur Technique	
BROTTO André	COFIROUTE	Directeur de la Construction	
CADET Daniel	Alstom Transport	Responsable technique	01 41 66 91 88
CANO Oscar	MMFX Technologies Corporation	Executive Vice President	00 1 949 476 76 00
CHAMBON P.	SETRA	Directeur	
CHAPPAT Michel	Colas SA	Directeur de la R&D	01 47 61 76 03
CHAZAL Pierre	Ancien de SCREG	Sujet : export	DPA
COLSON André	DRAST	Mission génie civil - RGCU	01 40 81 26 32
COPE Robert	CSTB	Responsable R&D	04 76 76 25 50
COSTE Jean-François	AIPCR	Secrétaire Général (sujet : vision-internationale) et ancien directeur du LCPC	
COUSIN Vincent	Consultant	Ancien directeur Technique de GTM puis VINCI	01 46 14 87 82
CSUKAI Robert	ANVAR	Dir. Des technologies	01 40 17 84 31
CYNA Michèle	Eurovia	Directrice des techniques et de la promotion et ancienne Directrice de la formation permanente à l'ENPC	01 47 16 44 08
DEMILECamps Louis	GTM Construction	Directeur Technique	01 41 91 45 59
DUCRUET M.	SPRIR Rhône Alpes	Président	
DUHEM Bernard	PREDIT	Secrétaire permanent	01 40 81 14 13
DUPONT Pierre	SETRA	Charte Chaussées	
DUPUY Jean-Paul	SCETAUROUTE	sujet : export et innovation	
DURVY M.	CE		
ETIENNE Jean-Michel	DRAST	Adjoint au Directeur	01 40 81 63 40
FERRAGUT Ted	Technology Implementation Consultant	Ancien Directeur de la Technologie à US-DOT	00 1 703 836 16 71

GAMBARD Jean-Michel	SAPRR	Directeur technique	01 47 53 39 20
GEE King	US-DOT-FHWA	Associate Administrator for Infrastructure	00 1 202 366 03 71
GILBERT Guy	SETRA	Directeur technique	01 46 11 36 28
GODLEWSKI François	DRAST	Chargé de mission "ingénierie" et "Ecoles"	01 40 81 64 71
GRISAUD Odile	SETRA	Responsable actions européennes et internationales	01 46 11 31 88
GUIDOUX Yves	SETRA	Directeur d'études	01 46 11 34 67
GUIZOLI M.	SETRA	sujet : matériels	
GUY M.	Service Technique Départemental	Directeur	
HAWKS Neil	TRB – Special Programs et ex-SHRP	Director	00 1 202 334 14 30
HICKS Thomas	US-Maryland DOT	Director – office of Traffic and Safety	00 1 410 787 58 15
HIRSCH Denis	CETE de Lyon	Directeur	04 72 14 30 00
HORTH André	DRAST	Sous direction du développement scientifique et technique	01 40 81 63 01
JALASSE Ugo	SITAF (Italie)	Directeur d'exploitation	39/01 22 90 90 11
JOURDAIN M.	SNCF	Direction de l'ingénierie	01 55 31 13 86
JUDYCKI Dennis	US-DOT-FHWA	Associate Administrator Turner – Fairbank HW Research Center	00 1 202 493 39 99
LAYERLE Eric	ASF et animateur groupe chausses ASFA	Chargé de l'infrastructure et du patrimoine	04 90 32 10 27
LEBENTHAL M.	SETRA	Directeur adjoint	
LEMLIN M.	Ministère des Routes Belgique	Directeur des Routes	
LEVY Michel	SETEC	Directeur et administrateur	01 40 04 59 97
LHERITIER M.	Eiffage Appia	Directeur technique (sujet : " les lieux " de l'innovation)	
MAGNON-PUJO Hubert	SCETAUROUTE	Directeur Général Adjoint	01 30 48 44 01
MAUGARD Alain	CSTB	Président (sujet : les avis du CSTB et l'Europe)	
MARSOT Albert	Retraité	ancien SETRA puis DT de Jean Lefevre puis Eurovia	
MARTIN Paul	CERTU	Directeur	04 72 74 58 01
MESQUI Jean	ASFA	Secrétaire général	01 47 53 39 29
MEUNIER Jacques	SETRA	(Sujets :Matériels d'entretien courant)	
MILLEFAUX Laure	Direction des Routes	Responsable des relations avec le réseau technique	01 40 81 19 30
MONTAGNE Yves	LRPC Lyon (Laboratoire régional des ponts et chaussées de Lyon)	Directeur	04 72 14 33 01
NOVAT Monique	CETE de Lyon	Adjointe au directeur	04 72 14 30 00
PAGET Gérard	Groupe EGIS	Directeur Général Ingénierie	01 30 48 48 94
PAREY Charles	CNISE	ancien directeur du LCPC, de la Recherche au Ministère - ancien DST d'Egis	
PAUC Jean-Claude	SETRA	Directeur	01 46 11 31 31
PERDRIZET François	DRAST	Directeur	01 40 81 63 59
PERRET François	METL	Inspecteur Général et	

		ancien directeur du SETRA	
PIAU Jean-Michel	LCPC	Directeur pôle chaussées	
PRUDHOMME	COFIROUTE	Directeur Technique	
RATYNSKI Philippe	VINCI Construction	Directeur Général	
REDOULEZ Philippe	Direction des Routes	Adjoint au directeur	
REYNAUD David	US Highway Innovative Technology Evaluation Center	Senior Program Manager et ancien de Soletanche-Bachy	
ROUDIER Jacques	LCPC	Directeur Général	01 40 43 50 10
SARDIN Philippe	CETU (Centre d'études des tunnels)	Directeur	04 72 14 33 60
SAUTEREY Raymond	DR	Ancien Responsable à l'international - ancien responsable au LCPC et ancien innovateur, bitume, enrobés...	
SOYEZ Bertrand	DRAST	Mission Génie Civil RGCU	01 40 81 29 41
TESSONNEAU M.	SCREG Sud-Est	Directeur technique	04 72 78 37 37
TEXIER Pierre-Yves	LCPC	Directeur de recherche	02 40 84 57 96
TEYSSANDIER Jean-Paul	VINCI GTM	Responsable du grand chantier de pont Rion-Antirion en Grèce	
THUILLIER Hervé	DRAST	Mission génie civil IVOR	01 40 81 29 47
TIXIER Jacky	SETRA	Chef du dépt. Conception, réalisation et entretien des routes	01 46 11 34 60
TONELLO M.	Bureau d'études Tonello	Directeur-fondateur	
TRIENTZ Jean-Bernard	Ministère de l'Equipement	Direction des affaires économiques et internationales	01 40 81 27 52
VAHL François	FNTP et ancien DG de Soletanche-Bachy	Président de la commission technique et Vice Président de RGCU	01 44 13 31 83
Van De GAZELLE M.	Ministère des Routes NL	Directeur des Routes	
VERHEE François	Eurovia et USIRF	Ancien SETRA chantiers expérimentaux	
WESSELING Hans	Ministère des Routes NL	Responsable programme "Roads to the future"	+31 15 25174 25

ANNEXES GENERALES

F4. Sigles et abréviations utilisés dans le rapport

- AASHTO** : American Association of State Highway and Transportation Officials
ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AFTES : Association Française pour les Travaux En Souterrain
AIPCR : Association mondiale de la route
AITF : Association des Ingénieurs Territoriaux de France
ANVAR : Agence Nationale pour la Valorisation de la Recherche
ARITT : Agence Régionale pour l'Innovation et le Transfert de Technologie
ASFA : Association des Sociétés Française d'Autoroute
ATEX : Appréciation technique d'expérimentation [certificat délivré par le CSTB]
BCRD : Budget Civil de Recherche et de Développement
BE : Bureau d'Etudes
BRGM : Bureau de recherches géologiques et minières
CCIR : Comité Conseil à l'Innovation Routière
CER : Centre d'Expérimentation Routière
CERTU : Centre d'Etudes sur les Réseaux de Transports, l'Urbanisme
CETE : Centres d'Etudes Techniques de l'Equipement.
CETU : Centre d'Etudes des Tunnels
CFTR : Comité Français pour les Techniques Routières
CMP : Codes des Marchés Publics
CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique
COFACE : Compagnie Française d'Assurance du Commerce Extérieur
CRITT : Centre Régional d'Innovation et de Transfert de Technologie
CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
DAEI : Direction des Affaires Economiques et Internationales
DDE : Direction Départementale de l'Equipement
DGA : Direction Général de l'Armement
DGA-CHEAr : Délégation Générale de l'Armement - Centre des Hautes Etudes de l'Armement
DGCCRF : Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes
DR : Direction des Routes
DRAST : Direction de la Recherche et des Affaires Scientifiques et Techniques
DRE : Direction Régionale de l'Equipement
DRIRE : Directions Régionales de l'Industrie de la Recherche et de l'Environnement
DRRT : Délégation Régionale à la Recherche et à la Technologie
DSCR : Direction de la Sécurité et de la Circulation Routières
DTT : Direction des Transports Terrestres
EPIC : Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial
FCPI : Fonds Commun de Placement dans l'Innovation
FEHRL : Forum des Laboratoires Européens de Recherche Routière
FHWA : Federal Highway Administration (américaine)
FNTP : Fédération Nationale des Travaux Publics
FRAC : Fonds Régional d'Aide au Conseil
IREX : Institut pour la Recherche appliquée et l'EXPérimentation
ITS : Intelligent Transportation Systems
IVOR : Innovations Validées sur Ouvrages de Référence
JO : Journal Officiel
LCPC : Laboratoire Central des Ponts et Chaussées
LRPC : Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées
MATE : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement
MELT : Ministère de l'Equipement, du Logement et des Transports

MENRT : Ministère de l'Education Nationale, de la Recherche et de la Technologie

METLTM : Ministère de l'Equipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer

NCHRP : National Cooperative Highway Research Program (US-AASHTO)

OA : Ouvrages d'art

OCCAR : Organisation Conjointe de Coopération en matière d'Armement

PATA : Point à Temps Automatique

PCRD : Programme Cadre de Recherche et Développement

PI : Propriété Intellectuelle

PREDIT : Programme pour la Recherche, le Développement et l'Innovation dans les Transports Terrestres

PUCA : Plan Urbanisme Construction Architecture

R & D : Recherche et Développement

RFF : Réseau Ferré de France

RGCU : Réseau Génie Civil et Urbain

SAPRR : Société d'Autoroute Paris Rhin Rhône

SBA : Small Business Administration

SETRA : Service d'Etude Technique des Routes et Autoroutes

SEMR : Station d'essai d'éléments de matériel routier

SITAF : Società Italiana Traforo Autostradale del Frejus

STD : Services Techniques Départementaux

TIG : Technology Implementation Group (US-AASHTO)

TRB : Transportation Research Board (US)

USIRF : Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française

WERD : Western European Road Directors

L'EVALUATION COUT / EFFICACITE DES PROCEDURES

F5. Liste des procédures de soutien à l'innovation routière

N°	Procédures (1)	Date de création	Gestionnaire	Responsable ou contact	Emploi principal	Remarques et Réalisations remarquables
1	Famille des chartes innovation routière	1992	Setra	Yves Guidoux et Pierre Dupont		difficultés liées à l'interprétation large du code des marchés publics
1,1,a	Chaussées DR/USIRF P1	1992	Setra	Yves Guidoux et Pierre Dupont	Chaussées	
1,1,b	Chaussée SPECBEA P2	1999	Setra		Chaussées	Marché négocié sans consultation préalable
1,2	Ouvrages d'art DR/FNTP P3	1999	Setra	Hélène Abel-Michel Emmanuel Bouchon	Ouvrages d'art, possible pour le soutienement	Procédure lourde pour les DDE (Pb juridique, délais)
1,3	Avec d'autres maîtres d'ouvrage					
1,3,a	Direction des routes / ASFA P4	1997	Setra	Yves Guidoux et Pierre Dupont, Eric Layerle, M. Mesqui	Chaussées	
1,3,b	Direction des routes / Cofiroute P5	1997	Setra		Chaussées et terrassements ou autre	
1,4	Convention avec conseils généraux P6				Chaussée et terrassement ou généraliste	continue à fonctionner
2	Procédures contractuelles "classiques"		Setra	Daniel Lecointre		
2,1,1	Appels d'offre sur performance P7		Setra	Emmanuel Bouchon	Ouvrage d'art	Meaux
2,1,2	Conception /réalisation P8		Setra			grands chantiers de réalisation
2,2	Marché de définition P9		Setra			études d'ingénierie
2,3	Appel à proposition P10		Setra			plutôt recherche / innovation
3	Concours de techniques innovantes P11	1985?	DR	Berthier, Régine Bréhier, Laure Millefaux, Philippe Jérôme	Chaussée, mur antibruit, glissières motards	procédure à large spectre mais chaque concours à bien cibler
4	Avis technique du CFTR dont commission des grands matériels	P12 1984/1985	Setra	Yves Guidoux R. Baroux		Rôle fort. Groupe de travail
5	Ivor P13	1993	Drast	M. Thuillier		N'est pas une procédure classique ; 2 à 4 projets/an
6	Predit		Drast	M. Duhem (Secrétaire Général Predit)	Transport intelligent	
7	Réseau Génie Civil et Urbain P15		Drast			7 à 13 projets labellisés/an
7,1	IREX et Projets matériaux		Drast	A. Colson		
7,2	RGCU - autres projets		Drast	A. Colson		
8	Commission Nationale de l'Innovation sur les Matériels P16	1993	Setra	Régine Bréhier, M. Houdin, M. Guizoli, J. Meunier		
9	Autres					
10,1	Club des concepteurs routiers	1992	Setra	Villemin	Géométrie de la route	
10,2	Comité Conseil à l'Innovation Routière	1982	DR	J. Berthier, C. Parey	Pilotage	a cessé d'être actif
10,3	Innovations sorties directement du réseau technique ou des DDE		LCPC	J. Roudier		
11	Groupes de travail		AFGC, AFTES, ...			
12	Procédures générales					
12,1	Anvar		Anvar	M. Csukai		
12,2	PCRD (6ème)	2003	CE	M. Durvy		
12,3	Eureka	1985	Eureka	Secrétariat Eureka		

(1) et identification des 16 procédures de soutien à l'innovation routière (P1, P2, etc...)

L'EVALUATION COUT / EFFICACITE DES PROCEDURES

F6. Questionnaire sur les procédures de soutien à l'innovation

- Description de la procédure, **objectifs**
 - Textes créateurs (copie des textes à joindre), autorité responsable de son lancement et référence des documents clés
 - Organisme responsable de sa gestion et point de contact
 - Principaux acteurs : public / privé, commissions
 - Résumés des règles de fonctionnement : appel à projets, modalités de sélection des dossiers, réalisation du suivi de l'avancement, évaluation des résultats, promotion et diffusion des résultats
 - Principaux métiers utilisant cette procédure
 - Caractéristiques moyennes clés des innovations aidées prévues : montants, nature du défi technique
- Éléments de bilan, **résultats**
 - Éléments quantitatifs (essayer de donner des chiffres même lorsqu'ils ne sont que partiels ou en ordre de grandeur)
 - o nombre d'innovations traitées au total et par année,
 - o données de coûts par acteur (administration, entreprise, autres)
 - o si possible, données d'impact (prendre un ou deux exemples si besoin est)
 - Éléments qualitatifs
 - Domaine spécifique d'application la plus efficace
 - Conditions clés de succès
 - Limites d'emploi
 - Adéquation par rapport à l'évolution des besoins d'innovation
- **Proposition d'évolution et évaluation**
 - Réponse de la procédure aux besoins actuels et futurs : évolutions à envisager
 - Possibilité de mesure du rapport performance / coût
 - Problèmes rencontrés dans l'application de cette procédure (respects des règles de propriété intellectuelle, aspects juridiques et contractuels)
 - Nécessité d'évolution de l'organisation de la procédure en fonction du développement du marché
 - Nouveaux besoins d'accompagnement de l'innovation par une démarche promotionnelle
- **Autres points**
 - Positionnement / autres procédures dans la politique
 - Autres remarques, idées, propositions...

L'EVALUATION COUT / EFFICACITE DES PROCEDURES

F7. Fiches de description des procédures et de réflexion sur leur évolution

a. chartes d'innovation – ouvrages d'art

(a) DESCRIPTION

Objectifs :

Favoriser l'émergence et le développement des idées ou inventions produites par les entreprises en leur permettant de réaliser des chantiers expérimentaux en vraie grandeur.

Ouvrages concernés : ponts, tranchées ouvertes, murs de soutènement

Date de création : 7 mai 1997

Documents clés : texte fondateur

Autorités responsables de son lancement : ministère de l'Equipement, du Logement, des Transports et du tourisme, direction des Routes

Fédération Nationale des Travaux Publics

Organisme responsable de sa gestion et point de contact : SETRA, Mme Abel-Michel (2 personnes sont dédiées)

Résumé du déroulement :

- Proposition de projets d'innovation par les entreprises devant inclure une description du produit, du procédé ou du matériel, une argumentation sur le caractère innovant, l'intérêt économique, les résultats de recherche, les références existantes
- Jugement des propositions par un comité d'experts désigné par la Direction des Routes
- Après acceptation, signature d'un protocole d'accord précisant les engagements de la Direction des Routes (suivi et validation des études techniques, recherches de sites expérimentaux, définition de la procédure de dévolution des travaux, suivi des chantiers expérimentaux, diffusion des informations de bonne fin et des conditions d'utilisation) et de l'entreprise sélectionnée (caractéristiques de l'innovation, respect du programme de développement, conformité de la réalisation sur les chantiers ultérieurs)
- Processus de développement et d'expérimentation
- Validation des innovations après expérimentations pouvant conduire, sur demande de l'entreprise, à la production d'un certificat de bonne fin, à l'attribution d'un label par le comité IVOR, l'élaboration d'un avis technique par le SETRA.

Résumé des règles de fonctionnement et conditions :

- Les conséquences financières des désordres liés à l'innovation peuvent être prises en charge par la Direction des Routes
- Les surcoûts de construction des chantiers expérimentaux sont pris en charge par la Direction des Routes dans la limite d'un montant maximum
- Les dépenses de suivi des chantiers expérimentaux sont partagées à part égale entre l'entreprise et la Direction des Routes
- La confidentialité sera assurée concernant la description de l'innovation, le programme de développement et ses résultats

Caractéristiques moyennes clés des innovations aidées :

- Thèmes prioritaires définis par la Direction des Routes : conception et construction d'ouvrages neufs,, réparation, entretien et modification d'ouvrages existants

ELEMENTS DE BILAN

Éléments quantitatifs :

- Suite au premier appel à idées : 10 dossiers ont été retenus sur 16 proposés et 6 conventions ont été signées entre la Direction des Routes et les entreprises
- 4 chantiers expérimentaux ont été réalisés :
 - 2 chartes ayant donné lieu à des certificats de bonne fin
 - béton avec fibre de carbone
 - A86 : parois moulées à armature continue SBF à Antony
 - 2 qui n'ont pas donné lieu à un certificat de bonne fin délivré par SETRA
 - Coques composites ciment verre tunnel de St Cloud (label IVOR 2001)
 - Ecocrète (parois moulées rhéologiques)
- 3 groupes de travail ont été mis en place

Éléments qualitatifs

- Certaines entreprises retenues n'ont pas pu obtenir de chantiers expérimentaux (GTM avec son procédé "Rapidopont" qui a répondu à deux appels d'offre sans succès)
- La procédure a été arrêtée en 2001.

CONCLUSIONS

Intérêt :

Les entreprises se dégagent du risque lié à l'innovation

Le surcoût lié à l'innovation est pris en charge par la Direction des Routes

Les entreprises sont soutenues techniquement par les services techniques du Ministère

Les entreprises sont libres de proposer tout type d'innovation

Limites d'emploi :

L'obtention des chantiers expérimentaux est difficile :

- le Code des marchés publics impose de passer par un appel d'offre
- la motivation des services techniques locaux pour la promotion des innovations n'est pas systématique

Adéquation par rapport à l'évolution des besoins d'innovation :

Correspond à une phase d'un projet d'innovation couvert par aucun autre soutien (même à l'étranger) et pourtant indispensable pour valider l'innovation et obtenir une première référence

Propositions d'évolution :

Les entreprises doivent réussir à obtenir le marché du chantier expérimental en libre concurrence (efforts sur les prix nécessaires)

Le partage des risques devra se faire de manière indirecte (caisse d'assurance spéciale ou fonds d'indemnisation dédié aux projets innovants) : à préciser et à valider

Les maîtres d'ouvrage doivent être davantage associés au processus d'expérimentation.

b. Avis techniques du Comité Français pour les Techniques Routières (CFTR)

DESCRIPTION

Objectifs :

Les avis techniques sont des documents d'information donnant une opinion autorisée sur le comportement prévisible des ouvrages réalisés à l'aide de produits, procédés ou matériels non (ou pas encore) normalisés. Un avis technique contient les principaux éléments ayant conduit à l'avis du CFTR : calculs, essais techniques, expériences et références. Il peut comporter des réserves, en particulier sur les domaines et conditions d'emploi.

Un avis technique est délivré pour une période de 5 ans. Arrivé à l'échéance, un renouvellement peut être obtenu pour 7 ans.

Date de création : 1995 (association en 1998), 1989 (création de la Commission Générale des Avis Techniques , CGAT)

Textes créateurs : Association loi 1901 issue de la structure informelle CGAT

Documents clés : Les avis techniques – Notes d'information du SETRA

Autorité responsable de son lancement : le CFTR est une instance paritaire composée de deux collèges de 10 membres chacun : le collège des donneurs d'ordre constitué des services de l'Etat, des services techniques des collectivités locales, des sociétés d'autoroute, et le collège des organismes professionnels constitué de l'industrie routière française, des fabricants de matériaux routiers et des constructeurs de matériels routiers

Organisme responsable de sa gestion et point de contact : Secrétariat permanent au SETRA

Principaux acteurs : la DR – DDE, la DSCR, le SETRA, le LCPC, l'Association des présidents de Conseils généraux, l'ASFA et un comité Syntec, l'USIRF, le SPECBEA, l'UNPG, le groupement professionnel des bitumes, l'association technique de l'industrie des liants hydrauliques, le centre technique et de promotion des laitiers, le syndicat des terrassiers et le syndicat des matériels des travaux publics et de la sidérurgie

Caractéristiques moyennes clés des innovations aidées : Les avis techniques délivrés actuellement concernent le domaine des enrobés spéciaux, des liants modifiés ou spéciaux pour enrobés, des enduits superficiels à liants modifiés, des liants hydrauliques routiers, des matériels et des écrans drainants en rives de chaussées.

ELEMENTS DE BILAN

Eléments quantitatifs :

- une centaine d'avis techniques ont été délivrés depuis environ 10 ans

Eléments qualitatifs

- Les entreprises font valoir leurs avis techniques à l'international

CONCLUSION

Intérêt : maillon clé dans la chaîne de l'innovation, procédure établie et reconnue en France, et dans une certaine mesure internationalement

Domaine spécifique d'application : principalement chaussées, ne concerne qu'une petite partie de l'activité du SETRA (pas les ouvrages d'art ni les autres infrastructures routières)

Limites d'emploi :

- peu générateur d'idées (principalement en validation technique)
- nécessite beaucoup d'expérimentations sur le terrain
- le CFTR ne sert pas assez de lieu innovant de rencontre entre privé et public
- structure lourde

- fragilité juridique (association loi 1901)
- les impacts technologiques sont faibles (plutôt de type "incrémental")
- en général l'origine est le produit d'une entreprise qui est mis en œuvre sans faire intervenir fortement un maître d'ouvrage

Propositions d'évolution :

- réaliser des sondages périodiques auprès des acteurs pour évaluer l'impact économique du label
- la procédure peut être accélérée si le produit a fait l'objet d'une procédure d'innovation
- s'appuyer sur la notoriété de la procédure pour l'élargir à d'autres métiers des routes
- à utiliser en complément d'IVOR pour s'insérer dans la chaîne d'innovation comme la dernière étape logique d'une innovation issue des chartes
- rechercher un plus grand engagement des acteurs de la procédure sur des innovations de rupture (moins incrémentales)

c. Réseau Génie civil et Urbain (RGCU)

DESCRIPTION

Objectifs : Améliorer le couplage entre la recherche (et l'innovation) publique et privée dans le domaine du génie civil et urbain

Date de création : 1999

Textes créateurs : Intervention du 9 avril 1999 des Ministres Claude Allègre et Gayssot (ancien nom : Plan Génie civil)

Documents clés : liste des travaux de recherche menés sous l'égide du RGCU ; entretiens du RGCU

Autorité responsable de son lancement : ministères de l'Equipement et de la Recherche

Organisme responsable de sa gestion et point de contact : Comité d'orientation, organisme décisionnaire (20 p) qui labellise les projets ; cellule d'animation du réseau (3 p de la DRAST) ; membres du réseau (partenaires des projets retenus)

Principaux acteurs : chaque projet comprend des maîtres d'ouvrage, des maîtres d'œuvre, des entreprises et des laboratoires universitaires, publics ou privés

Résumé des règles de fonctionnement :

- deux grands types de projets :
- les projets nationaux (avec 30 à 40 partenaires), dont la gestion est confiée à l'IREX ; le SETRA et le CETU interviennent pour la mise en application
- les autres projets, plus petits (4 à 6 partenaires, budgets < 2 M €), concernent souvent des thèmes de recherche plus "amont"
- étapes de la procédure "bottom up" comprenant : appel d'offres permanent sur les 8 thèmes ; labellisation par le Comité (4 fois par an) ; montage financier par la cellule d'animation ; suivi des projets avec réorientations éventuelles ; diffusion et promotion (publication, entretiens RGCU, lettre du RGCU)
- depuis 1 an : lancement d'appels à idées, puis appel à propositions (infrastructures urbaines, puis vulnérabilité des infrastructures au changement climatique)

Caractéristiques moyennes clés des innovations aidées :

- couvre des sujets assez amont, mais aussi jusqu'à des recherches débouchant sur des innovations opérationnelles
- peu de projets routiers
- forte part de l'investissement privé (78%)
- durée moyenne des projets : 4 ans pour les projets nationaux ; 1,5 à 2 ans pour les autres
- 8 thèmes principaux diversifiés, depuis les matériaux jusqu'à l'instrumentation et les outils informatiques (thèmes sélectionnés par le Comité d'orientation)

ELEMENTS DE BILAN

Éléments quantitatifs

- 50 projets en cours (12 sur les matériaux)
- 9 dossiers reçus en 2001 : 7 labellisés (pour 4,6 M euros) ; 27 dossiers reçus en 2002, 13 labellisés (pour 3,75 M euros)
- les gains quantitatifs et l'impact économique sont très diffus, et ne font pas l'objet d'une évaluation systématique auprès des acteurs et en particulier des entreprises

- coût de fonctionnement : 350 k-euros/an (hors dépenses des entreprises liées aux projets)

Éléments qualitatifs

- amélioration technico-économique des matériaux et des procédés utilisés en génie civil (voir bilan des entretiens du RGCU)

CONCLUSIONS

Intérêt : favorise les innovations permanentes en amont et le décloisonnement de la recherche publique et privée. Le travail systématique en réseau Maître d'ouvrage/Entreprise/Laboratoire est un atout clé que l'étranger trouve excellent

Domaine spécifique d'application : les projets nationaux permettent dans des domaines très variés une démarche exploratoire ou plus aval en coordination avec de nombreux partenaires ; RGCU ne couvre pas le domaine des chaussées (domaine réservé des chartes)

Conditions clés de succès : réduction des circuits administratifs de financement ; choix adapté des thèmes d'innovation

Limites d'emploi : ne s'applique pas aux innovations plus en aval et nécessitant des chantiers expérimentaux lourds

Adéquation par rapport à l'évolution des besoins d'innovation : assurée par la prise en compte de l'évolution des besoins par le Comité dans la sélection des thèmes de recherche et des appels à propositions ciblés

Propositions d'évolution :

- réaliser des sondages périodiques auprès des acteurs pour évaluer l'impact technico-économique
- améliorer la cohérence d'ensemble en renforçant le lien avec IVOR (commencer par faire le bilan des labels IVOR qui ont bénéficié du RGCU)
- élargissement de la procédure : améliorer l'accroche régionale, impliquer le ministère de l'Environnement et du Développement durable ; à terme prévoir une extension européenne
- améliorer la diffusion des résultats.

L'évaluation qui suit porte sur le fond, tout en illustrant une "bonne pratique" de cadre d'évaluation d'une procédure de soutien à l'innovation.

Evaluation du fonctionnement actuel du RGC&U

Cette **auto-évaluation** est basée sur dix critères énoncés en italique. Une note d'évaluation de 0 à 10 est proposée, ainsi que des commentaires quand cela est pertinent.

1 - Définition des objectifs (pour chaque projet, pour les appels à propositions, pour l'appel permanent « bottom-up », pour le RGCU lui même)

- *Chaque projet* : (7/10) Le Comité d'Orientation exige, pour labelliser, une proposition claire et structurée de la part du proposant ;
- *Appels à propositions* : (5/10) L'appel à propositions « vulnérabilité des infrastructures vis à vis du changement climatique » a été un succès en termes d'émergence de bons projets, même si sa rédaction a été laborieuse et peut-être mal comprise par certains.
- *Appel permanent* : (4/10) La profession répond très majoritairement sur une faible partie des thématiques proposées (matériaux). Il est nécessaire de réécrire l'ensemble des thèmes couverts par le réseau.
- *Le RGCU lui même* : (8/10) Les objectifs sont bien perçus puisque les propositions qui sont soumises sont conformes aux directives générales des R2IT.

2 – Participation des nouveaux acteurs : (7/10) Les projets « standards » révèlent de nouveaux acteurs, tandis que les projets nationaux opèrent sur une base quasi permanente. On notera cependant que sur des thèmes « neufs » (ingénierie de la sécurité incendie) des acteurs nouveaux apparaissent.

3 – Synergies entre entités différentes : (6/10) dans certains projets les synergies sont évidentes, dans d’autres les « groupes » travaillent séparément.

4 – Articulation avec d’autres programmes incitatifs : (3/10) Trois bons exemples (Terre et Espace avec RESUM, Ademe-PUCA avec Adequa et Ademe avec Ecrans actifs) mais un manque de collaboration avec RITEAU, Matériaux et procédés, avec les ACI …

5 – Rôle et fonctionnement du Comité d’Orientation : (9/10) Bonne composition, transparence du fonctionnement, efficacité à rapporter et travailler sur les dossiers, capacité de prospective, avis respectés et suivis.

6 – Notoriété du réseau : (8/10 national et 1/10 international). Au niveau national, succès des Entretiens, reconnaissance par les milieux académiques et par les milieux professionnels. N'est pas connu à l'international.

7 – Clarté des procédures :

- phase incitative : 8/10
- phase de montage : 8/10
- sélection : 7/10
- délais d'instruction : 6/10
- délais de financement : 3/10
- suivi des projets : 2/10
- évaluation des projets : 2/10

8 – Valorisation : (5 /10) Chaque PN édite au moins un livre, mais pour les autres projets nous avons été amenés à commander une étude spécifique sur la valorisation

9 – Disponibilité des résultats : (4/10) En positif les Projets nationaux et les Entretiens , en plus faible le site web et le bulletin qui restent « discrets » sur les résultats

10- Effet de levier :

- 8/10 pour le financement (effet de levier de 4)
- 8/10 pour l'effet « réseau » (ex appel à idées)
- 2/10 à l'international

d. Innovations Validées sur Ouvrages de Référence (IVOR)

DESCRIPTION

Objectifs : label de validation d'une innovation mise en œuvre dans un ouvrage de référence (après un ou plusieurs ouvrages expérimentaux et avant approbation par les autorités de faire passer l'innovation dans des réalisations courantes)

Date de création : 1993

Textes créateurs : JO du 31 mars 1993 (décision créant le plan génie civil concernant le Comité des ouvrages de référence)

Documents clés : Fiches IVOR, plan de diffusion des fiches IVOR, Composition du Comité IVOR

Autorité responsable de son lancement : ministères de l'Équipement et de la Recherche (sous seule tutelle du METL depuis 1999)

Organisme responsable de sa gestion et point de contact : Mission " Recherche et Innovation en Génie Civil" de la DRAST. L'organisation " IVOR " comprend un Président, un Comité interdisciplinaire IVOR (12 personnes), et un secrétariat (3 personnes de la DRAST à temps partiel)

Principaux acteurs : maîtres d'ouvrage publics (collectivités, sociétés concessionnaires), services du METL, laboratoires de recherche, LCPC, CSTB, autres ministères, ANVAR, entreprises (industriels et bureaux d'études), organismes professionnels

Résumé des règles de fonctionnement : Soumission spontanée de dossier par le maître d'ouvrage (ou plus rarement par l'inventeur), analyse du dossier par les experts IVOR, rédaction d'une fiche (diffusée à 7 000 exemplaires ; voir liste de diffusion du secrétariat de l'IVOR) et d'un communiqué de presse

Caractéristiques moyennes clés des innovations aidées : innovations réalisées et déjà mises en œuvre, en génie civil hors chaussées (gros œuvre, matériaux, procédés, méthodes), voir la liste diffusée par le secrétariat IVOR.

ELEMENTS DE BILAN

Éléments quantitatifs :

- 25 labels IVOR attribués depuis 1995 (3 à 4 par an en moyenne)
- les gains quantitatifs ne font pas l'objet d'une évaluation auprès des acteurs, et en particulier des entreprises
- coût direct de fonctionnement : environ 90 k-euros/an

Éléments qualitatifs

- amélioration de l'image de l'entreprise et du maître d'ouvrage (efficacité, sécurité, aspects technico-économiques)

Cas illustratif d'emploi

- enquête sur les innovations passées par IVOR

CONCLUSIONS

Intérêt : maillon clé dans la chaîne de l'innovation

Domaine spécifique d'application : génie civil public hors chaussées (qui sont réservées aux chartes)

Conditions clés de succès : identifier des ouvrages de référence de qualité

Limites d'emploi : manque de disponibilité des experts IVOR et de crédit pour leur rémunération

Adéquation par rapport à l'évolution des besoins d'innovation : a priori possible par prise en compte de l'évolution des besoins par le comité IVOR (à travers la promotion, le choix des dossiers)

Propositions d'évolution :

- réaliser des sondages périodiques auprès des acteurs pour évaluer l'impact économique du label
- extension du domaine d'application au génie civil privé
- aider les dossiers à trouver un ouvrage de référence, en commençant par exemple par la diffusion d'une liste des dossiers en attente d'ouvrage (aux DDE, Conseil généraux, services du Ministère),
- extension européenne de la procédure (par exemple dans un premier temps, mise en œuvre d'une innovation française sur un ouvrage de référence européen)

e. Agence Nationale pour la Valorisation de la Recherche (ANVAR)

DESCRIPTION

Objectifs : Financer l'innovation technologique des laboratoires, créateurs, PME de moins de 2000 personnes, non filiales de sociétés de plus de 2 000 personnes

Autorité responsable : ministères de la Recherche et de l'Industrie

Organisme responsable de sa gestion et point de contact : siège et délégations régionales ; statut EPIC

Principaux bénéficiaires : les PME, les centres de recherche, les sociétés de recherche sous contrat, les créateurs d'entreprises

Résumé des règles de fonctionnement : (voir dossier de candidature)

- avances à taux zéro, remboursables en cas de succès technique ou commercial, couvrant jusqu'à 50% des dépenses du projet d'innovation de toutes les phases amont, jusqu'avant l'industrialisation
- dans certains cas avance transformée en bons de souscription d'actions, permettant d'acheter des actions dans un délai limité et à un montant fixé d'avance. Ces bons de souscription permettent de renforcer les fonds propres
- expertises, aide au recrutement, aide aux services à l'innovation, recherche de financements introduction en bourse (FCPI), transferts de technologie, partenariats internationaux (PCRD, Eurêka)

ELEMENTS DE BILAN

Éléments quantitatifs

- Le budget de la totalité des actions de l'Anvar en 2001 est de 274 M€ dont 180 M€ pour le développement et la faisabilité, pour 1 341 projets
- Le rôle de l'Anvar en soutien à l'innovation routière (travaux routiers) est marginal : 237 K€ ont été distribués en 2001 pour 4 projets (sur un total de 2 300 k€ et 40 projets pour l'ensemble du domaine des travaux publics)
- Les thèmes de ces projets concernent en priorité l'utilisation d'additifs et l'amélioration des caractéristiques et les conditions de mise en œuvre des revêtements
- Les moyens, méthodes et logiciels pour les travaux publics représentent 867 K€ pour 22 projets

CONCLUSIONS

Intérêt : Procédure décentralisée souple, réactive et rapide ; compétence, expérience et implication des chargés d'affaires. L'une des meilleures procédures mondiales de financement de l'innovation des PME. Clairement pas assez utilisée par les entreprises françaises du domaine routier (les PME indépendantes sont très peu nombreuses dans le secteur routier).

Domaine spécifique d'application : stade R&D et développement de l'innovation pluridisciplinaire des PME

Conditions clés de succès : niveau inventif, propriété intellectuelle solide ; retour sur investissement par le marché, capacité de financement par fonds propres

Limites d'emploi : Situation générale du domaine routier

- Les freins au financement ANVAR de l'innovation dans le domaine routier sont de trois natures principales :
 - la forte présence des organismes techniques routiers (SETRA, DR, CETE...) qui couvrent tout le champ de l'innovation (nouveaux procédés, expérimentations, missions à l'étranger)
 - le poids des grands industriels, qui détiennent la plus grande partie du marché routier

- le code des marchés publics qui ne favorise pas les PME du secteur des TP

Adéquation par rapport à l'évolution des besoins d'innovation : procédure adaptée aux innovations de type "route intelligente", communication, information, qui sont plus du type "produit" ; moins adaptée aux innovations d'infrastructure

Propositions d'évolution : comment impliquer davantage les PME en innovation routière?



- Élargir le champ de préoccupations en innovation à la relation infrastructure/utilisateur, le développement durable et la demande sociétale (cf. thèmes du Prédit, du programme suisse Sarcos, et du PCRD)
 - Les thèmes prioritaires pour les PME et concernant l'Anvar sont :
- l'information et la communication
- la sécurité
- les services
- l'environnement (bruit)
- les PME doivent s'impliquer avec :
 - les industriels, équipementiers automobiles (analyse vibratoire, conception de véhicules ou de sous-ensembles)
 - les opérateurs de télécommunications (défi : accéder aux informations)
- le Predit et le PCRD souhaitent travailler en cohérence et sont actuellement les principaux vecteurs pour cette approche (Anvar est un point de contact national du PCRD pour les PME)
- autres possibilités : procédures de type SBA (USA), approche des programmes de la Défense à travers sa convention avec l'Anvar

Contacts

- siège : 43, rue de Caumartin 75436 Paris cedex 09
 - tél : 01 40 17 83 00 – fax : 01 42 66 02 20
- délégations régionales

f. Eurêka

DESCRIPTION

Objectifs : Stimuler le développement des entreprises par la coopération entre les industriels européens et la recherche et développement orientés vers le marché international

Date de création : 1985

Documents clés : rapport d'activité

Autorité responsable de son lancement : Commission européenne sur initiative française, mais procédure totalement décentralisée dans chaque pays participant

Organisme responsable de sa gestion et point de contact : 5 chargés d'affaires au secrétariat français Eurêka (interministériel) hébergé et assisté par l'Anvar

Principaux acteurs : 31 pays membres (F, E, D, NL, I, GB, Cz, A, N, S, P...) et 4 pays associés. En France les financeurs de projets peuvent être tous les organismes publics, agences et ministères selon chaque projet et principalement le secrétariat d'Etat à l'Industrie, à la Recherche et l'Anvar pour les PME

Résumé des règles de fonctionnement :

- les industriels choisissent leurs projets librement sans contrainte de thème ou de calendrier
- pas d'appels d'offre, mais des présentations au fil de l'eau
- structure légère et souple, pas de centralisation, seulement coordination internationale, totalement indépendante de la Commission Européenne
- présidence tournante tous les ans
- conférence interministérielle annuelle constituée des ministres des 31 pays membres et d'un commissaire de la Commission Européenne qui annonce les nouveaux projets
- le groupe de haut niveau, organe directeur international (se réunit 3 ou 4 fois par an pour approuver les nouveaux projets et définir la politique générale)
- le réseau de coordinateurs nationaux de projets (structures nationales et indépendantes)
- le secrétariat Eurêka de Bruxelles

Caractéristiques moyennes clés des innovations aidées :

- 2 partenaires de 2 pays différents à minima
- part importante de PME, gérées par l'Anvar
- thèmes technologiques : sans contraintes, mais en aval, orientés marchés, applications avec retour sur investissement pour l'exploitation industrielle

ELEMENTS DE BILAN

Éléments quantitatifs :

- 187 nouveaux projets en Europe en 2000-2001, pour 500 M€ d'investissement (respectivement 54 et 115 M€ pour la France)
- Chiffre d'affaire moyen "additionnel" (directement lié au projet) de 3,5 M€ par participant français

Éléments qualitatifs

- le label Eurêka procure une image innovante et internationale favorable aux entreprises pour leurs alliances et l'introduction commerciale sur les marchés européens

CONCLUSIONS

Intérêt : procédure rapide (4 à 6 mois pour la labellisation, contre 1 à 2 ans pour la Commission Européenne) qui s'affranchit d'une partie des contraintes des autres programmes de coopération internationale :

- excellente opportunité, aisée d'accès pour le BTP et les Routes, méconnue et inexploitée par ces entreprises jusqu'à ce jour
- pas d'appel d'offres et pas de limite supérieure de budget d'investissement
- projets gérés et évalués nationalement par les partenaires publics habituels des entreprises,
- partage des résultats économiques et de propriété industrielle et selon des règles préalablement convenues entre les partenaires
- flexibilité dans la réalisation du projet
- pas de contrainte ni d'exigence d'Eurêka sur la propriété intellectuelle des entreprises participantes

Limites d'emploi : pour les PME, remboursement sans intérêt et niveau de fonds propres minimum selon règles Anvar

Adéquation par rapport à l'évolution des besoins d'innovation : liberté de choix des budgets, des partenaires, du contenu et du calendrier



Propositions d'évolution :

- inciter à la création de "clusters" et "parapluies" propres au BTP, aux ouvrages et aux routes
- élaborer un projet pilote

Contact

- Secrétariat français d'Eurêka
 - 43, rue de Caumartin 75436 Paris cedex 09
 - tél : 01 40 17 83 00 – fax : 01 42 66 02 20
 - e-mail : isabelle.kotrha@eureka.anvar.fr

g. Centres Régionaux d'Innovation et de Transferts de Technologie (CRITT)

DESCRIPTION

Les CRITT sont des associations loi 1901 au service des PME/PMI qui rassemblent, **par secteur**, des représentants des milieux industriels, universitaires et de la recherche

Objectifs :

Mettre en œuvre des actions en faveur de l'innovation et des transferts de technologie, financées par la Région

Sensibiliser le tissu industriel aux nouvelles technologies.

Mobiliser les compétences industrielles et scientifiques pour lancer des actions conjointes PME/laboratoires publics.

Autorité responsable : La Région et la délégation régionale à la Recherche et à la Technologie (DRRT)

Principaux bénéficiaires : les P.M.E.-P.M.I. industrielles, production ou services à l'industrie (hors négoce), implantées dans la région du CRITT, de moins de 250 salariés, n'appartenant pas à plus de 25% à un groupe de plus de 250 salariés, ayant un chiffre d'affaires annuel inférieur à 40 M€ ou à un total de bilan annuel inférieur à 27 M€ et qui ne sont pas en difficulté structurelle.

Types d'aides proposées et modalités :

- **Pré-Conseil technologique** : Le Pré-Conseil technologique doit répondre, avec l'appui d'un conseiller technologique, à un problème technologique posé par l'entreprise, nécessitant l'intervention d'un expert spécialisé. La Région finance 75% du coût de l'intervention de l'expert d'une durée de 1 à 12 jours (plafond de 556 € HT/jour). Cette subvention, qui sera versée directement au prestataire après vérification du règlement de la quote-part de l'entreprise, est plafonnée à 5 000 €HT.

- **Arhtt faisabilité** : Préalablement à un transfert de technologie, permettre aux P.M.E.-P.M.I. de faire réaliser une étude permettant de mieux maîtriser tous les aspects techniques, juridiques, économiques, financiers et commerciaux du projet. La subvention du Conseil régional permet d'alléger les frais engagés dans le cadre de ce programme. Le montant de l'aide représente 50% du coût de l'intervention du centre de compétences. Exceptionnellement, ce taux peut être porté à 75% pour les entreprises de moins de trois ans. L'aide est plafonnée à 15 000 €HT de subvention, par an et par entreprise

- **Arhtt réalisation** : Permettre aux P.M.E.-P.M.I. d'engager à moindre coût des contrats de collaboration avec les centres de compétences scientifiques et techniques (laboratoires, organismes de recherche ou d'enseignement supérieur, entreprises agréées Crédit Impôt Recherche) afin de pouvoir développer avec ces derniers des projets innovants. La subvention du Conseil régional permet d'alléger les frais engagés dans le cadre de ce programme. Le montant de l'aide représente 50% du coût de l'intervention du centre de compétence. Exceptionnellement, ce taux peut être porté à 75% pour les entreprises de moins de 3 ans. L'aide est plafonnée à 50 000 €HT de subvention, par an et par entreprise. Si le contrat passé avec le centre d'accueil du projet nécessite une longue collaboration ainsi que plusieurs phases de réalisation, ces dernières pourront faire chacune l'objet d'une demande.

- **Arhtt emploi** : Aider les entreprises à embaucher de jeunes techniciens supérieurs chargés de la mise en œuvre de projets d'innovation. La Région prend en charge 50% du coût salarial (charges patronales comprises) pour la première année de recrutement du technicien. L'aide est plafonnée à 13 000 € de subvention. La Région prend en charge 10 journées de formation du technicien à l'environnement économique de l'entreprise et à la gestion de projets d'un montant de 1 525 € Il peut également être pris en compte 50% du coût HT du tutorat d'un centre de compétence, chargé de l'encadrement du technicien, dans la limite de 2 000 € de subvention.

CONCLUSION

Intérêt : Procédure régionale, soutenue par la DRRT, souple, réactive et rapide ; bon niveau de compétence et d'implication des chargés d'affaires. Une région choisit de soutenir l'innovation dans le ou les secteurs qui lui semblent stratégiques. **Il n'existe pas de CRITT dédié au secteur BTP.** Par conséquent, aucune entreprise routière ne peut avoir aujourd'hui accès à ce type d'aide. **Domaine spécifique d'application :** stade R&D et développement de l'innovation des PME dans la discipline du CRITT

Adéquation par rapport à l'évolution des besoins d'innovation : Procédures jeunes et par conséquent les thématiques sont d'actualité.

Propositions d'évolution : comment impliquer davantage les PME en innovation routière?

- Impliquer les Régions dans l'innovation routière et les convaincre de l'intérêt stratégique de l'innovation routière
- Créer un Critt routier avec une Région pilote et la DRRT correspondante

Organisme responsable de sa gestion et point de contact :

- Il n'existe pas de contact national. Liens vers les sites Internet des CRITT : <http://www.evariste.org/critt>
- Contact régional Ile de France Seine amont : Laurent Dechesne, Mission Seine Amont, 140-146 Rue Geffroy, 94400 Vitry / Seine, Tel : 01 43 91 13 34

h. Le 6^{ème} PCRD de la Commission Européenne

DESCRIPTION

Objectifs : Stimuler le développement des entreprises par la coopération entre les industriels européens et la recherche/développement orientée vers le marché international

Date de création : lancement du 6^{ème} PCRD en 2003

Autorité responsable de son lancement : La Délégation Générale pour la Recherche de la Commission

Organisme responsable de sa gestion et point de contact : correspondants français, en fonction de la thématique

Principaux acteurs : les 15 pays membres de l'Union Européenne

Résumé des règles de fonctionnement :

- Toutes les entreprises peuvent bénéficier d'un soutien qui est adapté à la taille de l'entreprise
- Les postulants doivent proposer des idées de recherche et les soumettre à un jury
- Les projets de recherche doivent s'intégrer dans l'une des 7 thématiques sélectionnées par la CE : la génomique et la biotechnologie, les technologies de l'information, les nanotechnologies et nanosciences, l'aéronautique et l'espace, la sécurité alimentaire, le développement durable, les sciences économiques et sociales
- Plusieurs partenaires de plusieurs pays doivent être impliqués

Different types de projets aidés par la commission européenne :

- Les réseaux d'excellence : grand nombre de partenaires (principalement laboratoires) avec objectif de long terme pour créer et pérenniser des "lieux" de connaissances scientifiques, financement de 25% maxi
- Les projets intégrés : mobilisation d'une masse critique de ressources et de compétences européennes pour renforcer la compétitivité industrielle et résoudre d'importants problèmes de société. Recherche à but applicatif, budget typique de 20 à 30 M€ sur 2 à 3 ans avec participation de 35 à 50% de la CE, minimum 15% de PME impliquées.
- Les projets spécifiques ciblés de recherche ou d'innovation : projets de R&D "classique" suivant le modèle des PCRD antérieurs
- Les projets de recherche collective : projets au bénéfice d'un groupe de PME d'une durée de 2 à 3 ans pour un budget typique de 2 à 5 M€. Les activités financées peuvent être de la recherche et innovation, de la dissémination, de la formation et du management
- Les projets de recherche coopérative - CRAFT - sont destinés aux PME n'ayant pas de moyens de recherche et souhaitant impliquer un centre de recherche ou une entreprise non PME. Durée de 1 à 2 ans pour un budget typique de 0,5 à 2 M€ avec en général 3 PME de 3 pays et 2 centres de recherche
- Les bourses Marie-Curie favorisent la mobilité des chercheurs à l'intérieur de l'Europe dans des institutions de recherche ou des entreprises

ELEMENTS DE BILAN

Eléments quantitatifs :

17,5 milliards d'euros pour la période 2002-2006

Eléments qualitatifs

Aucun résultat du 6^{ème} PCRD n'est encore disponible

CONCLUSION

Intérêt :

- budgets disponibles élevés
- forte volonté d'impliquer les PME (ce qui est en contradiction avec les difficultés effectivement rencontrées par les PME dans le programme)

Limites d'emploi :

- procédure lourde, en particulier pour la validation (1 à 2 ans)
- taux de succès relativement faible
- thématiques imposées limitées

Propositions d'évolution en liaison avec le secteur routier :

- Intégrer les thèmes routiers dans des thèmes existants, par exemple tels que ceux de l'ADEME (environnement) : le changement climatique, les eaux usées, le bruit et la diminution de la consommation d'énergie
- Le plus simple pour les entreprises, et surtout les PME, est de se raccrocher à des réseaux ou à des programmes avant leur lancement ou en cours de recherche de partenaires.

i. Le Predit

PRESENTATION

Le Predit, Programme de Recherche Et D'Innovation dans les Transports terrestres, est un réseau de recherche du ministère de la Recherche (54 M€). Trois autres ministères, le METL (69 M€), le MATE (11 M€) et le MinEFI (69 M€), et 2 agences, l'ADEME (61 M€) et l'ANVAR (42 M€), investissent au total 306 millions d'euros sur 5 ans dans des projets d'innovation. Chaque ministère répartit sa mise par thématique. L'Anvar le fait a posteriori.

Objectif du Predit : Stimuler le développement des entreprises par la coopération entre les industriels européens et la recherche et développement orientés vers le marché international

Organisation

- Un comité de pilotage prend les décisions stratégiques
- Un conseil d'orientation, lieu d'échanges entre les acteurs impliqués, permet de préparer les décisions du comité de pilotage
- Un secrétariat permanent assure l'animation du dispositif et fait l'interface entre le comité de pilotage et les groupes opérationnels
- Des groupes opérationnels analysent les propositions des comités thématiques et sont chargés de définir, mettre en œuvre, suivre et valoriser les actions et de s'assurer de leur cohérence

Fonctionnement

- Règles de fonctionnement :
 - Les porteurs de projet peuvent soumettre une demande de soutien au secrétariat du groupe opérationnel correspondant voire au secrétariat permanent si le projet est multi-thématique.
 - Les modalités de financement sont très diverses et dépendent du ou des organismes financeurs. Elles peuvent prendre la forme de subventions, avances remboursables, lettres de commandes, conventions de recherche, soutiens de thèses ou conventions CIFRE.
- Une règle de base gère la PI :
 - si c'est une subvention, le bénéficiaire a la propriété industrielle,
 - si c'est une commande, le Ministère a la propriété industrielle
- L'obtention d'un label Predit fait entrer le projet dans un cadre de recherche et par conséquent la passation de marché au gré à gré est acceptée
- Aucun partage des risques n'est envisageable car le Predit n'est pas Maître d'ouvrage. Les seuls risques que prend le Predit est celui de son image en aidant des projets qui échouent.

Caractéristiques notables



- Des collectivités locales sont impliquées dans le Predit via des élus du GART
- A l'image de l'ANVAR, le Predit est un lieu de création de partenariat technologique.
- Une expérimentation en grandeur nature, le Transval de Marne, a été subventionnée via un Groupe d'Intérêt Economique (GIE)

BILAN

- Predit 3 (2002-2006) élargit le champ des recherches par rapport à Predit 1 et 2. Chacun a duré 5 ans et un bilan a été réalisé. 1400 recherches ont été engagées pendant Predit 2 et ont reçu environ 300 M€ de fonds publics. L'effet de levier sur les projets aidés est estimé à 2,7 (participation de l'Etat / participation de l'entreprise).
- Le suivi des retombées économiques pour les entreprises n'est pas réalisable.

Implication de la direction des Routes

- La direction des Routes n'est impliquée que très ponctuellement dans le Predit et ne finance pas le programme directement. C'est la direction de la Recherche et des Affaires scientifiques et techniques qui représente le Ministère au Predit. La DTT et surtout la DSCR ont plusieurs projets au Predit.
- Un projet est en cours concernant la DR et visant à transmettre aux conducteurs des informations sur l'état de la chaussée.
- Les thématiques du Predit sont fortement liées au transport et peu à l'infrastructure. Mais le rôle de l'infrastructure dans la gestion du développement durable et de la sécurité est de plus en plus fort.

Evolutions et propositions d'amélioration :



- La direction des Routes pourrait entrer dans le financement du Predit en direct et cette entrée pourrait se faire simplement car le cadre est déjà établi par le ministère de l'Equipement et ses autres directions
- La direction des Routes pourrait profiter de la forte implication de l'ANVAR dans le Predit pour montrer sa volonté de se rapprocher de l'Anvar
- Le thème "Routes intelligentes" est un sujet qui entre dans le cadre du Predit
- Basé sur ce qui se passe déjà au sein du Predit, il peut être un lieu d'échange entre les collectivités locales, la direction des routes et les industriels

Point de contact : Bertrand Duhem (secrétaire permanent)

L'EVALUATION COUT / EFFICACITE DES PROCEDURES

F8. Le cas des matériels routiers et des procédures associées

Cette monographie illustre notamment:

- le lien entre l'innovation et la qualité des chantiers classiques
- un exemple de lieu de synergie multi-acteurs
- l'évolution importante des besoins prioritaires d'un métier
- une évaluation des coûts multi-acteurs
- la nécessité actuelle d'actualiser certains choix, voire de valoriser au niveau européen un investissement de haute valeur technique

Description de la procédure, objectifs

La politique de soutien à l'innovation en matière de matériels routiers, initiée au début des années 1970, résulte en fait de la retombée d'une autre politique publique concernant la maîtrise de la qualité des chantiers routiers, initiée par le colloque qualité en construction routière animé par l'ingénieur général Durrieu. Ce colloque ayant mis en évidence la nécessité de privilégier les contrôles a priori et en cours de fonctionnement¹, le matériel était apparu comme un élément déterminant.

Le directeur des Routes avait donc créé en avril 1973 la commission du matériel, organisme tripartite (administration, entreprises, constructeurs) pour préparer notamment les recommandations décrivant les conditions d'acceptation du matériel, arrêter les listes d'aptitude et délivrer les autorisations d'emploi. Cette commission pouvait s'appuyer sur les moyens d'essais et de recherche existants (Centre d'expérimentation Routière de Rouen – CER – créé en 1958) ou développés ensuite tant au LCPC (moyens d'essais et de recherche du centre de Nantes²) qu'au CETE Normandie Centre (création en 1973 de la station d'essais d'éléments de matériels routiers - SEMR - dont les équipements ont été complétés ensuite³).

Dans les années 1980, cette commission a vu ses objectifs renforcés vers le soutien à l'innovation⁴, en articulation notamment avec les axes de travail du Comité conseil à l'innovation routière (CCIR). Malgré ce tropisme français, la commission a continué à traiter par ses procédures des matériels innovants d'origine étrangère.

La présidence de la commission du matériel était assurée par un ingénieur général des Ponts et Chaussées, le secrétariat étant assuré par le SETRA. Le LCPC et son réseau de laboratoires régionaux (dont les deux centres spécialisés SEMR et CER) participaient à la commission tant au niveau direction qu'experts techniques des sujets traités.

La commission était tripartite :

- entreprises, représentées plutôt par des directeurs techniques
- constructeurs de matériels adhérents du MTPS et importateurs, représentés souvent au niveau direction générale
- administration, représentée par des membres du réseau scientifique et technique, mais aussi par des responsables de DDE.

¹ En fait, ces notions ont abouti maintenant à la notion de plan d'assurance qualité

² Piste de répandage dans les années 1980

³ Banc des gravillonneurs dans les années 1980

⁴ voir introduction de Michel Fève au BL spécial Matériels TP de juin 1982

Les procédures employées ne visaient pas explicitement à soutenir à l'innovation, mais comme indiqué ci-dessus à la maîtrise de la qualité des chantiers routiers, d'où des terminologies à connotation assez peu innovation :

- listes d'aptitude de matériels
- autorisations d'emploi
- certificat d'aptitude technique
- classification de composants de matériels

Cependant, la commission suivait globalement le travail réalisé notamment par la SEMR ou sur des chantiers expérimentaux pour mettre au point les méthodes d'évaluation en amont des procédures elles-mêmes ; ce travail de mise au point des méthodes d'évaluation a été souvent le support d'une évaluation/évolution des matériels eux-mêmes concernés. En ce sens, et sans que cela soit totalement explicite, **la commission constituait un organisme d'orientation, de pilotage, de suivi et de valorisation des recherches, développement et expérimentations initiées souvent en partenariat entre les trois parties présentes.**

Pour ce qui concerne les règles de fonctionnement, les procédures de liste d'aptitude et d'autorisation d'emploi étaient ouvertes et faisaient l'objet de mémentos techniques et de tarifs définis a priori ; leurs résultats étaient largement diffusés sous la forme de documents administratifs. Ces procédures pouvaient effectivement permettre à des matériels innovants entrant dans leur phase de déploiement opérationnel ou de commercialisation de disposer d'un document levant les freins à leur vente et à leur utilisation.

Pour ce qui concerne le soutien à l'innovation dans ses phases amont, c'est plus la dimension essais et recherche menées en partenariat, soit dans le cadre de bancs d'essai ou de chantiers expérimentaux qui était utilisée. Le rôle de la commission était alors de contribuer à la définition et à la réalisation de moyens d'essai⁵ ou à l'organisation des chantiers expérimentaux⁶. Le montage des partenariats ne faisait pas l'objet d'appel d'offres et résultait plus de la rencontre d'opportunités autour de moyens connus de tous. Il faut noter de plus :

- au cours des années 1980, le lancement par le CCIR d'un concours de techniques innovantes qui comportait une composante matériels d'entretien routier⁷.
- Au cours des années 80 le soutien par l'ANVAR de quelques dossiers présentés par des entreprises concernant des matériels de recyclage à froid de chaussées, ayant donné lieu ensuite à certificat d'aptitude technique.

Lors de la création du Comité Français des Techniques de la Route en 1998, cette commission est devenue l'un des groupes de travail du comité avis, l'un des trois groupes spécialisés du CFTR. Elle a conservé son caractère tripartite et est devenue sur un plan formel un outil du CFTR, donc de tous les acteurs, perdant ainsi le caractère de commission administrative délivrant des agréments décidés par l'administration. A noter cependant que la direction des Routes a conservé une commission interne à l'administration concernant les matériels d'exploitation (saleuses, faucheuses...), la commission Nationale d'Innovation sur les Matériels (CNIM) composée essentiellement de l'administration⁸. La commission du matériel conserve de fait aujourd'hui une activité réduite en matière de procédures et constitue toujours un lieu d'échanges entre les trois parties participantes.

Les procédures employées se sont principalement appuyées sur les moyens et compétences techniques permettant d'évaluer de manière objective les performances des matériels innovants ; le rôle du réseau des LRPC en ce domaine a été central :

- par la mise au point de méthodes de mesure et méthodologies d'expérimentation
 - par la capacité à organiser l'évaluation technique de chantiers expérimentaux
 - par la définition, la réalisation et l'exploitation de bancs d'essai à l'échelle un, dont le financement a été supporté par l'administration, permettant de valider des processus innovants, notamment à l'échelle de maquette

⁵ Le meilleur exemple est constitué par la SEMR de Blois, ou encore les chantiers d'expérimentation de Tambours Sécheurs Enrobeurs avec l'acquisition par le parc de Blois d'un TSM Recycleur

⁶ Le rôle de la commission était notamment de définir les modalités d'évaluation

⁷ Le PATA fut l'une des retombées de ce concours

⁸ La CNIM vise surtout à gérer les innovations réalisées par les parcs de l'Equipement

La réalisation et l'exploitation opérationnelle de matériels innovants se sont appuyées, elles, sur les compétences des constructeurs de matériels et entreprises de travaux .

Les innovations aidées présentent les caractéristiques suivantes :

- coût unitaire du matériel innovant commercialisé de l'ordre de la centaine à quelques millions d'Euros
- marché national généralement assez réduit et de l'ordre de quelques dizaines ; les enjeux export sont notamment plus importants⁹ et ne peuvent être oubliés
- le domaine des matériels est marqué par une assez grande stabilité technique, les durées d'amortissement par les exploitants variant, suivant la nature du matériel, de 5 à 20 ans ; on n'est donc pas ici sur un cycle d'évolution comparable aux technologies de l'information
- le défi technique du début des années 70 était celui de la maîtrise de la qualité des chantiers ; celui de la fin du siècle était sans doute la simplification, l'optimisation, la mobilité et la réduction des coûts ; l'actuel est sans doute marqué par la réponse aux enjeux du développement durable et notamment le recyclage, tout en continuant à bénéficier des impacts des technologies de l'information (automatisme, robotique)

Éléments de bilan, résultats

Pour la période 1970 – 1995, les éléments de bilan détaillés peuvent être trouvés dans deux numéros spéciaux du Bulletin des Laboratoires des Ponts et Chaussées consacrés aux matériels et publiés en juin 1982 (BL spécial XII Matériels de TP) et mai 1995 (BL spécial XVIII Matériels). Les éléments suivants peuvent en être extraits :

Au plan quantitatif, la valeur des bancs ou sites d'essai réalisés s'établit, hors station d'élaboration des granulats, banc d'essai malaxage et systèmes de localisation¹⁰ à environ 67 MF 1993 (où environ 12 Millions d'Euros 2002), investissements réalisés de 1960 à 1993 comme détaillé dans le tableau ci-dessous :

Installation	Lieu	Date	Valeur MF 1993	Valeur M€2002
Elaboration des granulats	Nantes	1976	12 MF	2,1 M€
Pompes et débitmètres	Blois	1972	8 MF	1,4 M€
Doseurs à sables et granulats	Blois	1972	8 MF	1,4 M€
Doseurs à pulvérolents	Blois	1976	10 MF	1,75 M€
Malaxage	Nantes	1980	12 MF	2,1 M€
Répandage	Nantes	1985	5 MF	0,87 M€
Compactage, traitement en place	Rouen	1960	20 MF	3,5 M€
Rampes d'enduisage	Blois	1975	8 MF	1,4 M€
Gravillonneurs	Blois	1984	8 MF	1,4 M€
Systèmes de localisation	Nantes	1993	3 MF	0,5 M€
Total			94 MF	16,4 M€

Les équipes exploitant ces bancs d'essai correspondent à un effectif d'environ 15 personnes à temps plein, soit un coût annuel de l'ordre de 1 Million d'Euros 2002, dont l'Etat.¹¹ supporte environ la moitié. Le coût pour les acteurs entreprises et constructeurs de matériels devrait être majoré des coûts de bureau d'études et de fabrication de prototypes évalué ici selon la nature du projet de 80 000 € à 1 M€ ainsi que pour l'Etat des

⁹ Exemple cité récemment par un constructeur de centrale d'enrobage : le parc français est globalement d'environ 500 centrales soit un marché annuel de quelques unités, alors que le marché chinois annuel est égal au parc total français.

¹⁰ Ces bancs d'essai réalisés au LCPC Nantes ont aussi contribué à l'innovation, mais hors du cadre commission du matériel

¹¹ Cette évaluation se veut très grossière et ne vise à donner qu'un ordre de grandeur de l'effort consenti pour ce soutien à l'innovation en matière de matériels et méthodes de chantier

surcoûts liés au suivi des chantiers expérimentaux soit de 10 000 à 20 000 € selon l'importance du chantier et du programme spécifique d'évaluation.

Dans la période 1970 – 1995, les principales innovations traitées ont concerné :

- le développement des tambours sécheurs enrobeurs, d'abord classiques puis recycleurs, tout particulièrement avec le groupe français Ermont, maintenant intégré au groupe Fayat ; trois constructeurs étrangers ont aussi fait l'objet d'autorisation d'emploi,
- la maîtrise du dosage en continu des sables, granulats et fines ; dans la période 1975 – 1995, on peut considérer que environ 40 modèles de doseurs plus ou moins innovants ont pu être évalués,
- la maîtrise du dosage des liants bitumineux et granulats pour la réalisation des enduits superficiels ; une vingtaine de matériels types ont pu être évalués durant la même période,
- la mise en œuvre des couches de chaussées, en maîtrisant les techniques de guidage automatique et de répandage à haute compacité. Là encore une dizaine de matériels innovants semble une évaluation grossière de l'effort poursuivi¹²,
- la maîtrise des techniques de compactage (vibration, pneumatiques, asservissement...) tant pour couches épaisse que pour couches minces ; les listes d'aptitude ont concerné plus de 100 matériels au cours de la période considérée,
- les techniques de traitement en place de couches de terrassement ou de retraitement à froid d'anciennes chaussées, environ 10 dossiers traités sur la période
- le travail, notamment dans le cadre de projets européens de recherche sur la robotique de chantier.

Si on combine très globalement les indications données ci-dessus, on pourrait oser une évaluation assez grossière pour la période 1970 – 1995 du coût global pour chacune des catégories d'acteurs résumée dans le tableau ci-dessous

Evaluation des coûts de la politique innovation matériels routiers	Administration	Constructeurs	Entreprises
Coût pour la période 1970 / 1995 actualisé 2002	20 à 30 M€(dont 12 M€de bancs et sites d'essais)	10 à 20 M€	20 à 30 M€
Coût annuel moyen actualisé 2002	Environ 1 M€	Environ 0,7 M€	Environ 1 M€

Ces chiffres assez incertains laissent à penser que la politique de soutien à l'innovation en matière de matériels de travaux routiers pourrait correspondre pour la période 1970 – 1995 à un coût global actualisé 2002 d'environ 80 Millions d'Euros (fourchette haute ?) supporté à part presque égale par l'administration, les constructeurs et les entreprises.

¹² on doit noter dans les dossiers d'innovation traités mais ayant abouti à un échec technique l'essai de mise au point d'un finisseur à béton utilisant le principe de la technique de la table flottante des enrobés bitumineux, mené au milieu des années 80 entre le LCPC et une entreprise routière.

En termes de données d'impact, elles seraient à rechercher dans plusieurs directions :

- les gains liés aux non-qualités évités sur les chantiers, par un bon choix et une bonne maîtrise des techniques d'exécution,
- l'optimisation des coûts de réalisation des chantiers, aboutissant à une amélioration de la productivité,
- l'existence et le chiffre d'affaires de constructeurs français de matériels routiers ; les innovations sur les TSM, les doseurs et les matériels pour enduits superficiels notamment, peuvent être considérés comme ayant été favorisés par la politique poursuivie.

D'un point de vue qualitatif, l'action de soutien à l'innovation en matière de matériels a contribué à l'image de marque de la technique routière française et au développement de la technologie des entreprises, les plaçant dans le peloton de tête de l'industrie européenne. Elle a aussi, comme indiqué ci-dessus, sans doute contribué (dans une proportion difficile à apprécier exactement) à la persistance d'une industrie française de matériels routiers.

Les domaines d'application spécifiques les plus efficaces ont concerné sans nul doute les techniques de fabrication des matériaux routiers (cycle continu, recyclage) et les techniques d'enduits superficiels.

Il semble bien que l'on puisse affirmer qu'une des conditions clés des succès rencontrés a été l'existence d'un partenariat fort entre administration (et au sein de celle-ci l'existence des moyens de recherche et d'évaluation du réseau scientifique et technique), les entreprises et les constructeurs de matériel ; partenariat soudé à l'origine par un objectif commun de maîtrise de la qualité des chantiers.

Depuis la fin des années 1990 et le début des années 2000, ces procédures, un peu trop marquées par une implication forte de la maîtrise d'ouvrage, semblent rencontrer leurs limites, car elles sont plus ressenties comme des freins à la liberté des entreprises que comme des soutiens à l'innovation. Bien que positionnée au sein du CFTR, la volonté commune d'agir sur le matériel est un peu contrecarrée par la clarification des rôles en matière de qualité ; par certains aspects, le matériel devient une question qui se traite entre entreprise et constructeur, le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage se positionnant en objectifs de résultats et non de moyens, censés être garantis par l'organisation qualité de l'entreprise. Les procédures et le positionnement de cette commission sont d'ailleurs en réflexion au sein du comité avis du CFTR (voir ci-dessous).

Proposition d'évolution et évaluation

Comme il vient d'être indiqué, la question du matériel et des méthodes de chantier est aujourd'hui de plus en plus ressentie comme une préoccupation exclusive de l'entreprise et de son fournisseur constructeur de matériel.

La création de partenariats public – privé pour développer de nouvelles technologies se heurte là comme ailleurs aux difficultés connues de respect des règles de la concurrence et de non favoritisme apporté indûment à une entreprise.

Il existe donc actuellement un risque de désengagement des moyens de l'Etat pour évaluer et caractériser les innovations relevant des méthodes de chantiers. On peut de plus s'interroger, dans le contexte de la décentralisation, sur un risque de voir réapparaître des pratiques locales compliquant pour l'entreprise le déploiement de nouvelles méthodes ou matériels. Des outils d'évaluation des innovations, permettant de faciliter leur déploiement, sembleraient donc devoir être conservés¹³. Le même désengagement s'observe actuellement en matière de recherche.

Est reproduite ci-après la note de synthèse présentée au comité avis du CFTR le 18 juin 2003 et qui propose notamment de recentrer les procédures et produits de la commission du matériel sur un objectif de soutien et de caractérisation des innovations. :

¹³ L'intervention de P. Malbrunot au colloque sur l'histoire des LRPC fin 2002 avait clairement exprimé le besoin de voir le réseau technique du ministère conserver une expertise et des moyens en la matière.

Suite aux questions posées par le bureau du CFTR le 22 janvier 2003, la commission du matériel a consacré une partie de sa réunion du 21 mars 2003 à l'examen des orientations et missions de la commission.

Le premier rôle de la commission, à laquelle les membres sont attachés, est, compte tenu de l'importance du matériel dans les techniques routières, d'être **un lieu d'échanges entre les trois professions concernées (entreprises de travaux, constructeurs de matériels et maîtres d'ouvrage / maîtres d'œuvre)**. La commission est l'un des seuls lieux où les trois parties se trouvent rassemblées. *On peut, par rapport à ce souhait d'existence d'un lieu d'échange, faire deux remarques :*

- cela ne constitue pas à proprement parler une mission (il faut que ces échanges soient placés dans le cadre de quelques objectifs, sinon on se situe plus dans l'existence d'une sorte de club)
- la participation de la profession maîtrise d'ouvrage et d'œuvre se résume à la participation des experts du réseau scientifique et technique du Ministère ; elle nécessiterait d'identifier des participants plus directs

Le champ de la commission concerne les matériels d'exécution des chantiers routiers, principalement au niveau des chaussées. La remarque a été faite qu'il serait souhaitable, notamment par rapport aux objectifs de soutien à l'innovation et de valorisation par le CFTR de l'ensemble des techniques routières à l'exportation, **d'étendre le champ de la commission aux matériels d'exploitation (saleuses, faucheuses...).** Ceci pose la question du rapprochement ou des liens avec la CNIM (Commission Nationale de l'Innovation sur les Matériels), commission de la DR non rattachée au CFTR.

Pour en revenir aux **objectifs**, il est clair que l'objectif historique de cette commission consistant à donner des éléments homogènes d'appréciation de l'efficacité des matériels pour la maîtrise de la qualité des chantiers sous forme de liste d'aptitude, autorisation d'emploi, certificat d'aptitude technique n'est plus l'objectif poursuivi. Ainsi, un courrier a été adressé à la DSCR pour envisager l'abandon des autorisations d'emploi des machines à coffrage glissant pour séparateur en béton.

La redéfinition des objectifs, nécessaire pour donner une vraie efficacité au lieu d'échange souhaité, doit donc prendre en compte les besoins actuels des professions concernées par rapport aux matériels. Il ressort de la discussion que ceux-ci se rattachent à trois dimensions :

- le **soutien à l'innovation** : validation, qualification des matériels innovants et diffusion des informations permettant de faciliter le déploiement des innovations
- **l'analyse du matériel dans le contexte global du système de production** ; nécessité de dépasser l'approche du matériel pour aller jusqu'aux méthodes et systèmes de production
- le **soutien à l'export**

Pour ce qui concerne les approches "système" ou techniques, trois champs de travail ont été cités : cycle continu de fabrication, recyclage, couches d'accrochage et enduits.

Autres points

Si la direction des Routes continue à soutenir la politique d'innovation en matière de matériels et méthodes de chantiers, ce qui semblerait tout à fait utile pour la politique nationale des routes notamment dans des objectifs de maîtrise de la qualité et des coûts des chantiers, ainsi que de soutien à l'industrie du secteur, deux thématiques au moins mériteraient d'être approfondies :

- rapprocher et, pour le moins, coordonner les outils existants pour ce soutien à l'innovation et notamment la CNIM, la commission du matériel du CFTR et les actions de soutien à l'industrie portées par l'ANVAR
- conserver au sein du réseau scientifique et technique des moyens d'évaluation, de recherche et d'expertise (sites expérimentaux, compétences, moyens de suivi de chantiers expérimentaux). Il semblerait possible, en accord avec la stratégie des organismes, de s'appuyer pour cela, en liaison avec le LCPC, sur le CETE Normandie – Centre qui possède en son sein le CER Rouen et la SEMR de Blois.

L'EVALUATION COUT / EFFICACITE DES PROCEDURES

F9. Exemples de coûts annuels de fonctionnement de procédures (en € hors dépenses des entreprises liées aux projets et surcoûts chantiers)

Poste	IVOR	RGCU
Honoraires, experts	30 000	150 000 (100 jours hommes) (comité technique : directeurs techniques et rapporteurs) 23 000 (correspondants régionaux)
Edition de bulletins et affranchissement	15 000 (édition de fiches : 8 000 ; affranchissement : 7 000)	13 000 (édition : 10 000 ; affranchissement : 3 000)
Maintenance du site		22 000
Manifestations		23 000
Salaires DRAST	0,5 salaires (secrétaire IVOR)	1,5 salaires (cellule d'animation)
TOTAL	45 000 €+ 0,5 salaire	230 000 €+ 1,5 salaires
BILAN	3 à 4 labellisations par an	7 à 13 projets labellisés par an
QUANTITATIF	25 labels attribués depuis 1995	2001 : 9 dossiers reçus ; 7 labellisés (4,6 M€) 2002 : 27 dossiers reçus ; 13 labellisés (3,75 M€)

L'EVALUATION COUT / EFFICACITE DES PROCEDURES

F10. Est-ce que l'innovation routière française a été rentable ?

Quelques ordres de grandeur à affiner

Des cas concrets sont décrits dans le rapport (C2b - C2c) et dans les annexes F 8 et F 13 (cas des matériels et de l'entretien courant). Pour les acteurs intersectoriels ou ayant une approche macroéconomique, il peut être intéressant que le secteur routier fournit au moins quelques ordres de grandeur ou des fourchettes de valeurs raisonnables permettant de caractériser le ratio bénéfice/coût. C'est ce qu'essaie de faire cette partie, en première approximation, avec le recul nécessaire et avec l'idée qu'il s'agit surtout d'ordres de grandeur raisonnables, mais qui demanderaient à être encore affinés.

Économies par l'innovation (en millions d'euros / 2002)

	CA annuel	Impact de 10 ans d'innovation (1)	Fourchette d'impact de l'innovation / an
Investissements routiers (2002)			
- Construction autoroutière concédée	2000	5 à 10 %	100 à 200 M€
- Réseau routier national	1500	5 à 10 %	75 à 150 M€
- Routes Départementales et Communales	5000	2 à 5 %	100 à 250 M€
Entretien des chaussées des routes nationales	150	40 %	60 M€
Autres modes de transport: effet d'entraînement (infra aéroports, ports, transport en commun...)	4000	0 à 1 %	0 à 40 M€

Total:

Soit, sur 10 ans, 3350 à 7000 millions d'euros d'économie "à demande constante" (à trafic constant, à contexte législatif constant sur air, eau, bruit...); ces valeurs sont à affiner soit en cumulant les dix dernières années (budgets réels) dans une optique de bilan, soit en estimant les dix années futures dans une optique de projection.

Sans compter: - l'impact à l'export (positif, mais difficile à évaluer !)

- le montant des travaux d'entretien des routes départementales et communales (positif)
- les coûts d'exploitation des véhicules (impact du meilleur uni, sécurité...)

(1) Ces fourchettes d'impacts de 10 ans d'innovation sur les économies par rapport aux coûts d'investissements / entretien actualisé, résultent d'exemples concrets (ex: chaussées d'autoroute) et de comparaisons internationales.

Coûts (en millions d'euros / an)

- Coût direct de la politique ministérielle de soutien à l'innovation routière	7
- Coûts pour les autres acteurs (entreprises, fournisseurs, bureaux d'études...)	30
- Coûts de la recherche publique routière (1)	45

Total (recherche - recherche appliquée - soutien)	82
--	----

Soit sur 10 ans : 820 millions d'euros

(1) Ce chiffre devrait faire l'objet d'un approfondissement particulier car le budget du LCPC est d'environ 45 M€ la R&D dans les CETE est d'environ 16 M€ mais le LCPC et les CETE travaillent aussi pour d'autres secteurs que la route, et une partie des coûts du LCPC concerne des recherches vraiment amont. Le chiffre donné constitue donc une première approximation. Le contrat quadriennal et ses axes prioritaires peuvent aider à trier ce qui devrait être compté ici.

Effet du temps et ratio "bénéfice / coût"

Taux d'actualisation d'environ 8 % (une étude de sensibilité serait intéressante)

Retard moyen "diffusion large de l'innovation / dates des dépenses de l'innovation ~ 10 ans

Ratio Bénéfices actualisés / coûts pour l'ensemble des acteurs ≈ facteur de 2 à 4,3

(3350/2 x 1/820 à 7000/2 x 1/820)

La fourchette est encore très large (il reste encore à l'affiner).

Effets de levier du financement Etat pour le soutien à l'innovation routière, vis-à-vis des financements privés (financement total divisé par financement d'Etat):

- cas du RGCU : 4
- cas des matériels routiers : 2,5

Conclusion actuelle: Si on considère d'une façon schématique qu'une nouvelle politique de soutien à l'innovation a un impact d'environ une décennie. Autour de la valeur actuelle de 7 Millions d'euros par an, l'impact de passer à 4 M€ ou à 10 M€/ an, si c'est bien accompagné, se monte à plusieurs milliards d'euros sur environ 10 ans pour le collectif des maîtres d'ouvrages, sans compter l'effet sur le secteur concurrentiel.

N'ont pas été encore approfondis :

- les impacts de l'innovation sur les coûts de réparation et d'exploitation des infrastructures
- les impacts de l'innovation sur les coûts pour l'usager
- les impacts de l'innovation sur les externalités

Réflexions:

- 1) Aller chercher (ex: **en Europe**) **les innovations** qui marchent déjà bien et les transposer rapidement serait très rentable, pour le collectif des maîtres d'ouvrage, ce serait par ailleurs à court temps de réponse et à risques limités. Cette réflexion devient d'autant plus vraie et donc stratégique que les contraintes budgétaires pour l'innovation en France s'accroissent (voir à ce sujet le chapitre des recommandations sur les "scanning tours", D8)

- 2) Mieux **valoriser** les innovations françaises **à l'export** (label unique, utilisation des acquis français pour certains aspects de la normalisation européenne, complémentarité des rôles des acteurs, etc.), donnerait un effet de levier durable ; c'est aussi, indirectement, une motivation pour les industriels pour investir eux-mêmes plus dans l'innovation (voir chapitre D4, D5).
- 3) **L'accélération des procédures** (tests accélérés et délais administratifs, etc.) représente un enjeu fort, illustré par les chiffres qui précèdent (voir chapitre C 2d1).
- 4) L'organisation structurée et collective de la **valorisation rapide** des innovations déjà testées et correspondant à des enjeux forts est très rentable (voir annexe F18).
- 5) Il existe une **forte non-élasticité et un effet de seuil** si la recherche et l'innovation décroissent ; constituer une équipe de haut niveau en recherche routière prend en moyenne 8 à 15 ans. Par ailleurs, la compétitivité se joue à l'export sur des différentiels (innovation, prix).
- 6) Les chiffres confirment que l'enjeu des **routes départementales et communales** est maintenant très important (voir recommandation D1).

LES ETUDES DE CAS D'INNOVATION

F11. Liste des études de cas d'innovation étudiés

	Métiers	Exemples d'étude de cas	Idées sous jacentes (et procédure concernée)	Proposition de coordinateur ou validateur	Contacts complémentaires
1	Chaussées	- les techniques liées à la réduction du bruit (enrobé drainant et BB très mince) - sécurité	- rôle important de chartes innovations (DR+AFSA) - avis technique du CFTR - impact sur coût/performances (rôle ancien procédure concours techn.innovantes)	M. Chappat	A Marsot ASFA M. Layerle (Q) SETRA M. Guidoux LCPC M. Baroux François Verhee
2	Conception des ponts (1)	évolution de la conception des âmes	- cf. charte innovation OSA + AO sur performance + IVOR - valorisation à l'export	Abel-Michel	
3	Les matériaux	bétons à hautes puis très hautes performances ou bétons autoplâçants	- procédure RGCU + projets nationaux	A. Colson	Y Mallier
4	Les terrassements (1)	- géotextile/polystyrène - utilisation des sous produits - traitement de sols subnormaux	- impact sur coûts d'infrastructures - la chaîne RTR-matériaux-matériels	H. Havard	H. Havard CER
5	Les tunnels	prédecoupage mécanique Prémec	Eurêka	D. Fougea	CETU
6	Les fondations et soutènements	voir série de projets nationaux	- projets nationaux - impact à l'international	F. Vahl	JP Magnan Schlosser ou Guilloux IREX
7	<i>Hydraulique et drainage (1)</i>				
8	Les grands matériels de TP	- tambours sécheurs enrobeurs - compactage	- structure industrielle - spects nationaux/internationaux	R. Baroux	Industriels Resp. matériel d'une grande entreprise
9	La route intelligente (1)	Télépéage / ou autre	- procédure Predit - réactivité / route - normes européennes et industrie	J. Boussuge (ASFA)	JM Gautier (ISIS) M. Laurence (CGA Alcatel) M. Chevreuil (EGIS) B Lamy (CS Route) M. Cadot (Sanef)
10	L'entretien routier, le matériaux et exploitation	- PATA - Fauchage - ITPC (SAPRR)	- cf commission nationale de l'innovation matériels - les parcs + les PME	R Bréhier	J. Meunier SME Setra M. Houdin, M. Guizzoli
11	L'environnement (1)	- construction d'un site de substitution écologique - recyclage des enrobés	- les rubans d'or DR/ASFA	M. Mesqui	M. Gambard (SAPRR)
12	La maîtrise d'œuvre (y compris méthodes et outils de conception)	- Les logiciels de conception	- aspects "méthodologies innovantes" - logiciel	M Lévy	F. Malavergne (Scetauroute)
13	Les méthodes d'essai et d'auscultation (1)	- essais sur enrobés - appareils d'auscultation à grande rendement	- cf innovations sorties directement du réseau technique - problématique d'industrialisation + international	JP Baron M. Boulet	CER Vianno Dumesnil Adéle
14	Les outils de gestion et d'organisation (1)	- PMS	pas de procédure, développement freiné		

(1) Le temps disponible pour l'évaluation et les questions de disponibilité des acteurs n'ont pas permis de faire toutes les études de cas prévues. Des compléments ultérieurs pourraient être envisagés. Ces différents sujets ont toutefois été couverts lors des interviews.

LES ETUDES DE CAS D'INNOVATION

F12. Questionnaire sur les études de cas d'innovation

- **Description sommaire du projet** et de son financement
- Objectifs du projet : description du projet et bénéficiaires
- Nature de l'innovation (rupture technologique / incrémentale), contexte technico-économique et intérêt de l'innovation (éléments chiffrés)
- Partenaires et acteurs impliqués dans le projet (liste, rôles et répartition des risques)
- Nature du financement et montants nécessaires à chaque phase du projet, surcoût de l'innovation
- Procédures d'aide, type de marché conclu (autres alternatives envisagées et raison du choix)
- Avis détaillé sur l'**efficacité de la procédure** utilisée pour le soutien à cette innovation

- Avis global (extrêmement efficace, très efficace, efficace, peu efficace, pas du tout efficace)
- Avis sur l'efficacité du résultat (impact d'un label pour les clients, etc.)
- Avis sur la qualité et l'accessibilité de l'information relative à cette procédure
- Avis sur la gestion du temps pendant cette procédure
- Avis sur les coûts directs et indirects de cette procédure
- Avis sur la plus-value de fond apportée par les dialogues avec les experts évaluateurs, le rapporteur, etc.

- **Bilan sommaire du processus** d'innovation
- Difficultés rencontrées pendant la réalisation et succès ou échec du projet
- Mesure de l'efficacité, rentabilité de l'innovation (recettes générées), bilan de l'analyse de coût global
- Gestion de la propriété intellectuelle, innovation reprise par d'autres acteurs

- **Evaluation sommaire des impacts** du déploiement de cette innovation sur le marché
- Suivi de l'évolution du projet après réalisation (nature, durée)
- Diffusion, promotion et communication sur l'innovation (moyens et efficacité)
- Développement de l'innovation par l'entreprise : autres applications en cours ou envisagées
- Analyse du marché potentiel (chiffre d'affaires accessible, zones géographiques)

- **Recommandations :**
- Améliorations à apporter pour optimiser l'efficacité de la "chaîne" conduisant à la réussite de l'innovation
- autres remarques, idées...

LES ETUDES DE CAS D'INNOVATION

F13. Étude de cas: l'innovation dans le domaine des matériels d'entretien courant

Cette étude de cas a été choisie ici car elle illustre plusieurs aspects de l'innovation routière :

1. la question du bilan coût / bénéfice d'une façon concrète en ordre de grandeur.
2. l'importance "des lieux de synergie", le rôle d'une analyse de la valeur en amont sur les besoins prioritaires, et l'effet de levier pour la valorisation rapide lorsqu'un groupe d'acteurs est motivé.
3. certaines évolutions qui rendent aujourd'hui l'innovation plus difficile.
4. L'une des innovations a fortement contribué à la création et au développement d'une PME actuellement exportatrice.

Cette note retrace les résultats et les procédures employées par la direction des Routes jusqu'au milieu des années 90. La procédure employée consistait essentiellement à financer l'acquisition de matériels nouveaux dans les parcs de l'équipement. Le coût initial était financé par la direction des Routes qui déléguait un montant à un parc d'une direction départementale de l'Équipement (DDE) laquelle passait une commande à une entreprise ; l'initiative de l'opération venait souvent d'un dialogue entre une entreprise de construction de matériel et un chef de parc. En outre des crédits supplémentaires d'acquisition ont été délégués aux DDE pour aider l'acquisition de ces matériels nouveaux et favoriser ainsi la modernisation des services. Le coût de cette procédure est théoriquement nul puisque les parcs sont des structures particulières et qu'ils remboursent leur acquisition sous forme d'annuité d'amortissement. La réalité est un peu différente le coût d'un échec ne pouvant jamais être nul.

Entre les années 1985 et 1991 de nombreuses innovations dans le domaine du matériel d'entretien routier ont ainsi été financées. On peut prendre trois exemples significatifs : le **point à temps automatique** (PATA, appelé depuis répandeur gravillonneur), le **PMS**, et l'**airless marquage**.

Il faut également considérer que ces actions faisaient suite à un rapport sur l'entretien courant qui avait mis en lumière les secteurs de l'entretien routier où des gains importants de productivité étaient possibles.

Description sommaire des projets et de leur financement :

Pour les trois projets les objectifs sont les mêmes : réduire les coûts d'entretien courant, améliorer la sécurité du travail. Le premier objectif était essentiellement de réduire les coûts de main d'œuvre qui pour certaines tâches étaient démesurés.

Pour les trois projets les innovations ont essentiellement consisté en la mise en œuvre de techniques plus industrielles que celles employées précédemment. Cependant le saut technologique était souvent jugé comme trop brutal et a eu des conséquences importantes sur l'organisation des services.

Les partenaires impliqués étaient la direction des Routes, les parcs de l'Équipement des DDE et des constructeurs de matériels souvent spécialisés dans la construction de matériels d'entretien routier. On peut ajouter une structure un peu particulière le Groupe Permanent de l'Entretien Routier (GPER) qui regroupait ces mêmes acteurs au sein d'une instance de dialogue.

Aspect financier :

PATA : coût initial 50 k-euros (accompagnement 500 k-euros financement à 50% de certaines acquisitions pendant trois ans)

Airless peinture : coût initial 250 k-euros (pas d'accompagnement ultérieur)

PMS : coût initial 300 k-euros (accompagnement ultérieur 1000 k-euros financement à 50% de certaines acquisitions pendant trois ans)

procédure d'aide : on ne peut pas parler d'une procédure formalisée. Les marchés étaient toujours conclus entre une DDE et un constructeur avec le soutien moral de la DR et une aide financière à la DDE. Il est certain que dans le contexte réglementaire actuel plus encadré une procédure de ce type pourrait difficilement être mise en œuvre.

Avis détaillé sur l'efficacité de la procédure :

Globalement les résultats ont été très positifs.

Efficacité du résultat

Pour le PATA la commercialisation a été très rapide et a conduit à la naissance d'une entreprise (SECMAIR) toujours présente sur le marché et exportatrice de matériel. **Les gains dans le domaine de l'entretien de chaussée ont été importants (on peut les estimer à une somme de l'ordre de 100 millions d'euros annuels pour le PATA et plusieurs dizaines de millions pour l'Airless peinture).**

Pour l'airless peinture les résultats sont à peu près identiques à ceux du PATA le gain annuel est peut être un peu moins fort mais actuellement toutes les machines de marquage routier sont équipées de cette technologie.

Par contre pour le PMS on ne peut que constater l'échec. Les exemplaires vendus ne sont que ceux qui ont été financés par la direction des Routes. Ce matériel a contribué à un début de réflexion dans les services mais les mises en œuvre n'ont été que restreintes.

Avis sur la qualité et l'accessibilité de l'information relative à cette procédure :

C'est certainement le point négatif. La procédure mise en œuvre a dû souvent être jugée comme opaque. Il est certain que le manque de formalisation pouvait laisser croire à des arrangements entre personnes d'un même cercle et les informations diffusées l'ont été entre professionnels du milieu ce qui a nuit à la poursuite de la démarche.

Avis sur la gestion du temps.

S'agissant d'une procédure ou d'une absence de procédure très souple la gestion du temps n'a jamais constitué un problème. Ceci est un gage de réussite dans un milieu essentiellement constitué de PME qui ne peuvent investir des sommes importantes dans des démarches qu'elles jugent trop lourdes.

Avis sur les coûts directs et indirects :

Les parcs de l'équipement ont une gestion commerciale analogue à celle d'une entreprise, ils sont donc sensibles aux surcoûts et n'investissent que s'ils pensent gagner en productivité. On peut donc penser que les surcoûts ont été marginaux.

Avis sur les plus value apportée par le dialogue :

A l'époque la communication menée par le GPER (lettre et vidéo d'information) et par le groupement des chefs de parcs a grandement contribué au développement de ces innovations. Le GPER instance de dialogue avait contribué à ce que les acteurs se rencontrent et dialoguent sur leurs projets avec les administrations centrales. Par contre le réseau technique de l'équipement a été souvent absent de la démarche et s'est souvent considéré comme écarté, il s'est donc souvent opposé à ces innovations.

Bilan sommaire du processus

Difficultés rencontrées succès ou échecs

Rien de spécial à signaler si ce n'est les habituelles difficultés inhérentes à l'innovation.

Bilan général :

Le bilan général a été très positif il a contribué à une modernisation certaine de l'entretien routier et a fait émerger de nouveaux matériels avec des réussites industrielles

Gestion de la propriété intellectuelle

Les brevets déposés l'ont été en majorité par les constructeurs de matériels (ce qui est un gage de réussite). En ce qui concerne le PATA et l'Airless peinture les innovations ont été immédiatement reprises par les entreprises routières et les applicateurs de marquage (Colas a passé la première année une commande de 30 PATA) et toutes les entreprises sont actuellement équipées de ces deux types de matériel.

Évaluation sommaire des impacts

A signaler le rôle important de l'administration qui a assuré la publicité autour de ces innovations et qui a ainsi contribué à leur développement extrêmement rapide. Cette diffusion de l'information s'est faite par des canaux différents de ceux habituels (par le groupement des chefs de parcs et par le GPER).

La diffusion rapide vers les acteurs faite préférentiellement par des professionnels du milieu est un élément essentiel du résultat.

(b) Recommandations et proposition

Le contexte général actuel est loin d'être favorable à l'innovation. Parallèlement, les contraintes réglementaires sont de plus en plus fortes. Pour l'administration il serait quasi impossible d'employer dans le domaine du matériel d'entretien routier les solutions qui avaient été mises en œuvre, en partie en raison de la décentralisation. Pour les entreprises les contraintes dues à la normalisation et à l'encadrement provoquées par les règlements techniques de toutes sortes ont un effet bloquant nettement plus fort que précédemment.

Pourtant les innovations sont toujours possibles et restent nécessaires. D'autre pays n'ont pas les mêmes contraintes et nous risquons maintenant d'être confrontés à des innovations techniques venues de l'étranger auxquelles nous ne serons pas préparés.

L'administration se doit d'innover pour pousser l'innovation. Il faut employer de nouvelles procédures qui peuvent d'ailleurs s'étendre à d'autres domaines. La mise au point des innovations peut être faite dans le cadre réglementaire de marchés de définition qui permettent d'accompagner une ou plusieurs entreprises lors de la mise au point d'un projet. Ce cadre réglementaire permet de plus de travailler avec des entreprises de secteurs différents et donc de mettre en synergie des acteurs de domaines techniques variés. La diffusion ultérieure auprès de maîtres d'ouvrage locaux peut se faire grâce à l'article 7 du code des marchés publics qui permet aux autorités locales de passer des commandes par coordination et groupement de commandes sur la base de convention de prix.

La mise en œuvre de procédures de cette nature suppose que, comme il avait été fait pour les matériels d'entretien routier, des études économiques destinées à identifier les domaines d'innovation possibles soient menées et soient complétées par des études du type analyse de la valeur pour préciser le plus possible les domaines où des innovations seraient le plus rentables.

UNE METHODE DE PRIORISATION DE LA DEMANDE

F14. Vers une démarche d'identification de la "demande d'innovation", hiérarchisée suivant son importance et son urgence

Introduction

Compte tenu de l'importance de la recommandation sur la re dynamisation de l'innovation par la demande, il est apparu intéressant d'examiner en première approximation:

- **par quel processus** cette identification pourrait se faire,
- **suivant quels critères**
- **et à quoi pourrait ressembler une première liste** (avant priorisation finale) permettant de provoquer un effet constructif de boule de neige.

Les deux contributions qui suivent tentent de répondre à ces deux derniers volets:

- l'une de la **DRAST** avec un aspect méthodologique, prospectif et avec des exemples illustratifs **par type de suite à donner**
- l'autre du **SETRA**, partant des principes de base, et poursuivant par des champs structurants, des thèmes, puis un **tableau de sujets concrets**.

Il apparaît clairement à la suite de ce travail qu'il existe plusieurs niveaux complémentaires d'approche de la demande :

- une approche **stratégique** par grands thèmes pour laquelle le Ministère (DR, DRAST...) a un rôle essentiel,
- une approche "**terrain**" partant des problèmes concrets opérationnels et pour lesquels le réseau technique SETRA, LCPC, CETE a un rôle important d'identification,
- et une approche cherchant à rendre l'ensemble le plus cohérent possible pour permettre de garder une **lisibilité synthétique** tout en **restant concret**.

Concernant la **suite d'un tel processus**, il pourrait être envisagé:

- un premier travail DR-DRAST-SETRA-LCPC partant des éléments qui suivent et aboutissant à un document intégrant des degrés d'importance et d'urgence, et couvrant déjà "la grande et la petite granulométrie" de la demande. L'exemple des Pays-Bas peut être analysé à ce stade.
- une phase de consultation en plusieurs cercles concentriques, si le noyau dur commun aux acteurs clés est majoritaire (autres maîtres d'ouvrages, professions...)
- ou des démarches parallèles mais coordonnées entre les grandes familles de maîtres d'ouvrage, si les approches sont plutôt complémentaires (réseau national, routes départementales, voiries urbaines...)

A. Re-dynamisation de l'innovation par la demande: éléments de réflexion et exemples (Éléments fournis par la DRAST)

I. SELECTION ET HIERARCHISATION DES BESOINS PRIORITAIRES

I.1. **L'importance** des projets doit être jugée au regard des réponses qu'ils peuvent apporter à des enjeux sociaux, économiques, environnementaux et leur hiérarchisation doit se faire en **essayant de quantifier ces enjeux**. Ainsi la mécanisation de l'entretien des tunnels, par exemple, paraît moins importante au regard de la sécurité des travailleurs que celle des interventions en section courante d'autoroute.

I.2. **La hiérarchisation de l'urgence** des besoins d'innovation obéit à une autre logique, en correspondance avec un calendrier où figurent des opportunités à saisir, des défis à relever, déterminés par des évènements, des décisions politiques, on peut citer :

- l'accompagnement d'une politique publique comme la mise en place du contrôle sanction automatisé et donc l'émergence de besoins technologiques,
- la nécessité d'une innovation technologique pour réaliser un ouvrage ou un système technique exceptionnels (fondations du pont de Rion Antirion, horloges des satellites Galiléo...)
- une échéance réglementaire, comme juillet 2002 par rapport aux déchets de chantiers.

II. CLASSIFICATION DES THEMES ET BESOINS PAR TYPE DE PROCEDURE DE SOUTIEN A L'INNOVATION

En reprenant une classification des thèmes et besoins par type de procédure voici quelques idées, relevant respectivement:

II.1 - d'un **appel à idée** (exemple récent du RGCU avec la vulnérabilité des infrastructures au changement climatique) :

- articulation des maîtrises d'ouvrages : celle de l'infrastructure et celles des espaces riverains (milieu urbain),
- développer d'autres usages de l'infrastructure que sa destination principale, par exemple pour prévenir les inondations "chaussées réservoirs" ou pour transporter ou produire de l'énergie...
- améliorer la sécurité et la santé des travailleurs,
- améliorer le confort de l'usager et du riverain.

II.2 - d'un **appel à proposition** (de la recherche vers l'innovation par un travail en réseau):

- matériaux durables (recyclables, souples à utiliser, accessibles aux pays en voie de développement)
- matériaux autoréparants, ou qui alertent en cas de défaillance,
- chaussées visibles de nuit,
- transport en convoi virtuel sécurisé de poids lourds.

II.3 - d'un **concours de techniques innovantes** ou d'un appel d'offres de performances (pour des maturités d'offre similaires aux innovations pour des chartes):

- protection des riverains contre le bruit
- matériaux à froid, sans poussières ni odeurs, pour la santé des travailleurs et le confort des riverains,
- systèmes de guidage des véhicules.

-

II.4 - d'un **besoin de déploiement** (fort et accéléré) d'une grappe d'innovation mûre répondant à un besoin fort ou urgent:

- outils d'aide à la gestion du patrimoine,
- systèmes d'information en temps réel des usagers.

B. Les champs des besoins prioritaires d'innovation

(Contribution du SETRA)

Le comité de direction du SETRA s'est réuni le 5 juin 2003 pour réfléchir à la problématique prospective - recherche - innovation, à ses missions et à son positionnement dans ces processus et pour identifier des champs et des thèmes sur lesquels des projets innovants devraient apparaître ces prochaines années.

Dans l'esprit du plan d'aide et de soutien à l'innovation proposé par le gouvernement qui vise à faire de celle ci une priorité nationale et européenne, et pour faciliter le partenariat entre le ministère de l'Equipement, son réseau technique et scientifique et le monde industriel, le SETRA propose un cadre structurant pour organiser la réflexion et faciliter l'émergence des idées et des projets d'innovation.

Ce cadre s'organise autour de **principes** et propose une **grille d'analyse structurée** à partir des champs d'investigation qui doivent être développés au sein du Ministère, conformément aux grands objectifs de la réforme de l'Etat qui sont notamment de répondre à l'exigence de qualité de service de nos concitoyens, tout en faisant mieux à un coût global moindre.

1. LES PRINCIPES

L'innovation en réponse aux attentes et besoins des bénéficiaires

Le repérage des champs et sujets sur lesquels les innovations doivent émerger ces prochaines années **doit tenir compte des besoins** des bénéficiaires de l'innovation.

Les bénéficiaires auxquels ils faut s'intéresser aujourd'hui sont les **maîtres d'ouvrage national ou locaux**. Ils ont des objectifs de performance, de sécurité et de communication dans un contexte de contraintes économiques, juridiques et réglementaires. Leurs attentes vis à vis de l'innovation s'expriment soit directement pour faciliter l'exercice de leurs missions, soit indirectement pour répondre à la demande sociale et donc aux attentes des usagers et des riverains d'infrastructures, du public et de la collectivité en général.

(c) L'innovation dans une perspective de plus long terme

L'innovation spontanée est le plus souvent le fait des entreprises et de leurs marchés. Dans ce domaine les idées sont foisonnantes et ont plus de chance d'aboutir à court terme, elles ne répondent cependant pas toujours aux besoins des maîtres d'ouvrage. A plus long terme par contre, il y a matière pour le Ministère à impulser, à tracer des perspectives et à organiser les réflexions, notamment dans la relation entre la recherche et l'innovation.

(d) L'innovation à privilégier en matière de méthodes, d'organisation et de comportements

L'innovation s'est traditionnellement et normalement développée ces dernières années dans le domaine très concret et très spécialisé des techniques et de la technologie. A titre d'exemple, le SETRA s'est investi dans l'innovation sur des matériaux fonctionnels et performants, ainsi que sur de nouvelles méthodes de mise en œuvre et d'optimisation des structures, sur les nouveaux matériels et leur impact sur la conception et la réalisation des infrastructures, sur le traitement des milieux contraints et le développement de technologies ou de procédés plus respectueux de l'environnement, etc. Certains sujets représentent encore des enjeux primordiaux (environnement et technologies de l'information par exemple).

Mais les innovations peuvent aussi porter sur les méthodes, l'organisation et les relations entre acteurs. Ces domaines, qui font aujourd'hui l'objet d'attentes fortes de la part des maîtres d'ouvrage, sont sources de pratiques et de comportements novateurs, d'amélioration de la productivité, et donc de création de valeur. Ils bénéficient plus que les autres de la confrontation de points de vue et du partage d'information et nécessitent donc une réflexion collective et animée au plus haut niveau.

2. LA GRILLE D'ANALYSE

(e) Les champs de l'innovation

Les **quatre champs structurant les besoins** sont :

- L'optimisation économique au sens large (réduction des coûts, meilleure exploitation des infrastructures existantes, rationalisation des choix, amélioration du rapport qualité prix, juste adéquation aux besoins par dégradation des fonctions, maintenance, évaluation, etc.)
- La sécurité et le service à l'usager
- La protection de l'environnement et de la santé
- La gestion et la valorisation du patrimoine

Les thèmes

Les **principaux thèmes** sur lesquels s'expriment aujourd'hui les besoins d'innovation sont :

- Les processus de décision et d'information
- La conduite de projet complexe, les procédures en situation de multi ou co-maîtrise d'ouvrage
- Les pratiques et les outils de la concertation
- La prise en compte de la normalisation et de ses conséquences
- Les pratiques de négociation, de lobbying au niveau européen
- Les pratiques de coopération et de confrontation au niveau international
- L'aide à la décision et l'analyse de risques (ou comment prendre la mesure effective et proportionnée)
- L'exploitation et l'entretien des réseaux et de leurs ouvrages
- La gestion de la congestion
- L'interaction route véhicule
- La complémentarité et l'articulation entre les modes
- L'aide au déplacement
- Les matériaux, procédés et méthodes de construction et de réparation
- Les outils de calcul
- Les matériels

Chacun de ces thèmes peut être développé en sous thèmes, la liste n'est pas limitative et reste évolutive.

Grille

Les sujets en réponse à des besoins d'innovation ou exprimant une idée d'innovation, peuvent être classés par thèmes et sous thèmes et par champs et déclinés selon la **nature du besoin (organisation, méthode, technique)** et le **type de bénéficiaire** principal.

La grille ci-après est provisoire, elle est donnée à titre d'exemple pour illustrer la méthode d'analyse et n'est que partiellement renseignée sur la base des premiers éléments communiqués par les centres.

Certains autres sous thèmes sont également ajoutés à l'initiative de la direction des Routes :

- la lutte contre l'hypovigilance
- les prises à contresens sur autoroute
- l'accès sécurisé au réseau d'appel d'urgence
- la viabilité hivernale (technologies chaussées d'abaissement de la température de verglas)

Thèmes sous thèmes	Bénéficiaire principal	Nature de l'innovation		Economie (et fonctionnalité)	Environnement et santé	Sécurité et service à l'usager	Gestion du patrimoine
Processus de décision et d'information							
Conduite de projet complexe							
Concertation							
Normalisation							
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pratiques de normalisation en ouvrages d'art 	MOA	technique méthodes organisation	++ +	Méthodes d'évaluation de l'impact des différents standards internationaux et du suivi de l'impact de normes européennes au niveau international Modalités organisationnelles de passage de l'innovation à la réglementation Modalités d'information sur la qualité du service rendu et les pratiques des différents organismes européens de certification			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Matériaux, procédés et méthodes en ouvrages d'art 	MOA	technique méthodes organisation	+ ++			Etudes comparatives des règlements et des normes Evaluation de l'efficacité du marquage CE	

Thèmes sous thèmes	Bénéficiaire principal	Nature de l'innovation		Economie (et fonctionnalité)	Environnement et santé	Sécurité et service à l'usager	Gestion du patrimoine
Négociation, lobbying au niveau européen							
Coopération et confrontation à l'international							
Aide à la décision et analyse des risques							
▪ Problématiques d'évaluations en ouvrages d'art	MOA	technique méthodes organisation	++ +	Méthodes d'évaluation à moyen et long terme des ouvrages prenant en compte les incidences de maintenance Etudes comparatives de prix des ouvrages en Europe Evaluation des coûts d'entretien par type d'ouvrage Evaluation des procédés d'investigation sur ouvrages d'art (fiabilité, praticité, disponibilité, pertinence)			Méthode de caractérisation d'un patrimoine d'ouvrages d'art (formules synthétiques) Méthodologie d'évaluation d'un service gestionnaire

Thèmes sous thèmes	Bénéficiaire principal	Nature de l'innovation		Economie (et fonctionnalité)	Environnement et santé	Sécurité et service à l'usager	Gestion du patrimoine
▪ Problématiques de gestion en ouvrages d'art		technique méthodes organisation	++ +				Méthodes d'organisation pour évaluer l'impact environnemental et juridique d'une pratique de gestion Organisation pratique et juridique d'un transfert de maîtrise d'ouvrage d'un patrimoine
▪ Impact des constructions, des matériaux et des procédés de construction en ouvrages d'art	MOA collectivité	technique méthodes organisation	++ +		Recherches sur les impacts (lixiviation, matériaux non renouvelables)		
▪ Echanges d'information et bases de données	MOA	technique méthodes organisation	+ ++ ++	Base de données de matériels et de techniques d'investigations sur ouvrages d'art Modalités d'échange entre maîtres d'ouvrage sur les expériences innovantes en ouvrages d'art			Modalités et cadre d'échange de données entre maîtres d'ouvrage (trafic, incidents, accidents, vieillissement, etc.)
▪ Information du public	MOA public	technique méthodes organisation	+ ++				Modalités d'information du public du niveau de sécurité d'un ouvrage d'art (vulnérabilité, séisme, inondations, feu)

Thèmes sous thèmes	Bénéficiaire principal	Nature de l'innovation		Economie (et fonctionnalité)	Environnement et santé	Sécurité et service à l'usager	Gestion du patrimoine
▪ Prospective sur les domaines d'emploi	MOA	technique méthodes organisation	++	Domaine d'emploi par type d'ouvrage prenant en compte les sujétions liées au type d'ouvrage			
Exploitation et entretien							
▪ Exploitation des infrastructures en fonction du trafic	MOA Usager	technique méthodes organisation	++ + +	Optimisation en temps réel de la largeur roulable pour s'adapter aux variations de trafic			
▪ Gestion des incidents	MOA Usager	technique méthodes organisation	++ +	Détection automatique des incidents (DAI) à faible coût		Information sur un danger de proximité (à faible coût) Emploi combiné du GPS, de la photographie numérique et des moyens de transmission entre un véhicule d'intervention et sa base	
Gestion de la congestion							
Aide au déplacement							
Complémentarité et articulation entre les modes							
Interaction route véhicule							
▪ Chaîne paysage – perception – comportement et sécurité	MOA Usager Collectivité	technique méthodes organisation	+ ++ +		Réalisations expérimentales (RIPL) pour approfondir les connaissances de base et vérifier les hypothèses		
▪ Bruit et revêtements	MOA Usager Riverains	technique méthodes organisation	++		Conciliation des performances acoustiques, non glissance, élimination du verglas Performances acoustiques des pneumatiques		

Thèmes sous thèmes	Bénéficiaire principal	Nature de l'innovation		Economie (et fonctionnalité)	Environnement et santé	Sécurité et service à l'usager	Gestion du patrimoine
▪ Ecrans acoustiques	MOA Riverains	technique méthodes organisation	++ +	Evaluation de l'efficacité des couronnements d'écrans par des mesures rigoureuses			
▪ Véhicules	MOA Collectivité	technique méthodes organisation	++ +		Connaissance de l'émission des PL		
▪ Pollution des sols et des eaux	MOA Collectivité	technique méthodes organisation	++		Quantification des risques et des enjeux sanitaires		
Matériaux , procédés et méthodes de construction							
▪ Ouvrages d'art	MOA Collectivité	technique méthodes organisation	++	Structures qui nécessitent un entretien minimum	Procédés optimisés de démolition		
▪ Assainissement, traitement d'évènements pluvieux	MOA Collectivité	technique méthodes organisation	++ +	Recueil et traitement des eaux de lessivage de chaussées lors de précipitations courtes et violentes			
▪ Assainissement, hydrologie et ouvrages routiers		technique méthodes organisation	++ +	Route comme outil pour ralentir ou écrêter les crues sur de petits bassins versants			
▪ Assainissement, chaussée et pollution des sols		technique méthodes organisation	++ +		Evaluation du risque de diffusion par les lixiviats de HAP liés à l'usure ou à la décomposition des revêtements		

Thèmes sous thèmes	Bénéficiaire principal	Nature de l'innovation		Economie (et fonctionnalité)	Environnement et santé	Sécurité et service à l'usager	Gestion du patrimoine
Outils							
▪ Outils de calcul en ouvrage d'art		technique méthodes organisation	+++	Outils d'échanges de données techniques Modalités de partenariat public/privé Conditions de circulation des outils sur le marché européen (l'espace européen permet-il au privé de s'investir dans les outils spécialisés OA ?)			

DES BENCHMARKS EXTERNES

F15. Fiches de comparaison intersectorielle

N.B. : Le sigle Carré dans la colonne de gauche signale les bonnes pratiques qu'il y aurait lieu d'analyser en vue de les transposer dans le secteur routier.

a. Les industries de défense et la Délégation Générale pour l'Armement (DGA)

BILAN

Une faible implication en innovation des institutionnels de la défense

- culture DGA et image d'acheteur plus que de partenaire d'innovation
- budgets d'études amont en stagnation
- procédures de passation de contrats contraignantes et peu "fonctionnelles"
- marges de manœuvres du Code des marchés publics en apparence très réduites

Des conventions de collaboration signées récemment entre la DGA et des institutionnels nationaux afin de mener des actions en commun



- le ministère de la Recherche (échanges de politique technologique et réseaux)
- industrie (mise à disposition du réseau des DRIRE)
- ANVAR (accès de la DGA à de nouvelles PME innovantes)

Une lente évolution du contexte européen favorable à l'innovation

- travaux d'harmonisation des procédures d'achat de matériel militaire de l'Occar
- travaux de la DGA avec ses homologues européens sur la propriété industrielle
- démarches d'incitation à l'innovation similaires à celle de la DGA (Grande Bretagne, Allemagne)

Des groupes industriels peu porteurs d'innovation de rupture

- Les grands groupes industriels investissent peu dans les technologies de rupture (temps de retour d'investissement jugés trop longs, priorité d'amortir les investissements technologiques réalisés)
- Les plans d'études amont de la DGA sont jugés peu favorables à l'innovation car trop lourds, trop directifs et manquant de flexibilité, en particulier pour la constitution ou l'évolution de consortium de recherche. Un manque d'information sur ses programmes de recherche, un système de suivi des contrats de recherche lourd
- Trop faible implication de la DGA dans les programmes européens bilatéraux, tendance à imposer des solutions technologiques et à proposer des domaines "réservés" à des industriels

Une marginalisation et une "désimplication" croissante des PME dans l'innovation

- réduction du nombre de contractants de la DGA ; développement des approches système, diminution des moyens des services achats ; limitation du nombre des interlocuteurs, les grands groupes devenant les interfaces privilégiées de la DGA
- absence de dispositif d'incitation des groupes à sous-traiter les études aux PME.

- absence de budgets et de modalités de financement de R&D spécifiques. Les PME recherchent des retours sur investissement à court terme et sont confrontées à des problèmes de financement et de trésorerie.
- la propriété industrielle : frein à l'innovation des PME (manque de moyens de protection, risques liés à la procédure des propositions non sollicitées.)
- lorsque les PME souhaitent exploiter des brevets cédés par la DGA elles déplorent la longueur des délais administratifs pour leur mise en œuvre.

Des préoccupations similaires des centres de recherche partenaires de la DGA :

- inadaptation du Code des marchés publics (CMP) aux marchés de R&D, délais de contractualisation trop longs, difficulté de financement des phases de faisabilité industrielle, inadaptation des procédures au mode de formation des consortiums
- en propriété industrielle et intellectuelle : fortes contraintes liées à la confidentialité des travaux de recherche, niveau de précision insuffisant des clauses de propriété intellectuelle des contrats



Des degrés de liberté du Code des marchés publics pour les contrats de recherche plus importants qu'initialement prévu.

- procédures d'allègement des règles de droit des marchés publics pour encourager les PME à répondre à ses offres : simplifications formelles, recours facilité à l'allotissement, regroupement de candidats, règles financières, montants financiers...
- procédures allégées de passation des marchés publics de prestations intellectuelles (marchés négociés, concours, marchés de définition) : article 3-6° offrant une possibilité de s'affranchir des règles de marchés publics en R&D
- possibilités mal connues en interne à la DGA, qui ne font pas l'objet d'une communication spécifique aux PME.

FACTEURS CLES DE SUCCES ET AXES DE PROGRES

Les facteurs clef de succès des incitations à l'innovation

- les facteurs amont, liés aux orientations stratégiques R&D de la DGA
- les dispositions contractuelles : aménagement et exploitation des degrés de liberté du CMP, meilleure gestion de la propriété industrielle
- les facteurs aval : organisation interne de la DGA, culture et compétences internes, outils de gestion de projets, communication

Recommandations amont : des orientations stratégiques de R&D plus ciblées sur l'innovation et favorisant les technologies de rupture

- élargissement du champ de la recherche militaire : collaborations institutionnelles, interministérielles, participation aux réseaux et programmes d'innovation, augmentation des budgets de recherche amont
- plus grande implication de la DGA dans les approches duales : réduction des coûts et des délais de développement, amélioration des performances, plus grande compétitivité des PME
- actions spécifiques aux PME : développement de liens directs DGA/PME, accès à de nouvelles sources de financement, allègement des procédures de marchés, exploitation des possibilités du CMP, soutien juridique en propriété industrielle.
- plus grande implication de la DGA en essaimage et en valorisation de la recherche, par sa participation à des opérations de capital risque,

Recommandations concernant les modalités contractuelles et la propriété industrielle



- modalités de passation des contrats mieux adaptées aux activités de recherche, par une meilleure exploitation des possibilités offertes par le CMP
- rédaction d'appels d'offre "fonctionnels" : plus grande liberté d'innovation pour les contractants, à compléter par la définition de critères d'innovation spécifiques et l'aménagement des documents de référence des services d'achat de la DGA
- procédures de Proposition Non Sollicitée plus attractives pour les PME (relèvement du montant des contrats gré à gré, clauses de propriété industrielles plus strictes)
- ouverture contrôlée de la propriété intellectuelle, par la mise en œuvre systématique de l'option C du CMP et la définition de modes d'attribution de propriété industrielle et de protections, notamment pour les consortiums de recherche
- poursuite des collaborations de la DGA avec ses homologues européens (harmonisation des clauses de propriété industrielle)

Les facteurs avals conditionnent le bon fonctionnement du processus d'innovation



- évolution de la culture :"technique" vers "socio-économique" ; développement d'une culture achats spécifique à la R&D
- formation des responsables à la gestion de projet, à la négociation
- mise en place d'outils allégés de gestion et de suivi des projets de recherche, critères et méthodologie d'évaluation des prestations de R&D
- actions de communication externe (mieux faire connaître les thèmes et procédures ; pour les PME, présentation des possibilités du CMP, préparation d'un vade-mecum)
- en interne préparation et diffusion d'un document simple de présentation des spécificités recherche du CMP et explicitation de ses spécificités et des marges de manœuvre dans les documents de référence des services achats pour lever les a priori sur les contraintes du CMP.

b. L'ingénierie ferroviaire à la SNCF

La SNCF a adopté une double approche d'incitation à l'innovation

- technique, animée par la direction de la recherche de la SNCF et les directions opérationnelles (ingénierie, matériels, etc.)
- relations humaines ("Innovation et progrès continu"), animée par un institut du management, rattaché à la direction générale de la SNCF

Une évolution favorable à l'innovation



- approche globale de l'innovation par domaine d'activité (entretien, activité voyageurs, fret, transport régional)
- approche fonctionnelle : évolution fonctionnelle de la structure des cahiers des charges
- transferts de personnel de la maîtrise d'ouvrage vers la maîtrise d'œuvre : plus grande marge de manœuvre aux maîtres d'œuvre assumant l'intégralité de la responsabilité du développement avec les industriels
- réduction du cloisonnement entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre

Plusieurs points forts



- un fort potentiel de recherche à la SNCF
- de nombreuses innovations issues du terrain, mais dont la portée est assez limitée (améliorations ponctuelles de matériels ou de procédures)
- la SNCF est un EPIC non soumis au code des marchés publics, mais aux directives de service européennes

Un rôle limité des pouvoirs publics (ministère de tutelle) en incitation à l'innovation

- peu de subventions directes sont attribuées à la SNCF (à noter que RFF a un programme de recherche de fait utilisé par la SNCF)
- l'Etat contribue à l'innovation via des programmes nationaux (Predit)
- la SNCF participe au PCRD via l'union internationale des chemins de fer

Une collaboration ouverte de la direction de l'ingénierie avec les industriels :

- appels à variantes utilisés pour les ouvrages d'art avec les entreprises de BTP mais l'innovation porte plus sur les clauses contractuelles que sur les solutions techniques (par exemple sur la prise de risques)
- organisation de concours par la SNCF (exemple : grands viaducs)
- processus de développement très ouvert avec les partenaires industriels (Alstom, CS transports) ; relations SNCF/industriels formalisées dans un contrat de recherche
- l'image de marque de la SNCF est cependant peu favorable à l'innovation

Axes stratégiques de développement et d'innovation de l'ingénierie de la SNCF

- développement de l'international,
- développement de partenariats industriels pour les produits et systèmes

Pôles thématiques, de recherche et d'innovation :

- bruit(infrastructures, matériel roulant, environnement)
- voies et plate formes
- ouvrages d'art
- signalisation
- traction électrique
- management de projet

L'innovation est structurée en pôles pour répondre aux besoins des missions de la SNCF



- les pôles sont des lieux d'échange, pour confirmer et préciser les axes de recherche et provoquer l'innovation
- promotion de l'innovation en interne à chaque département et une journée de promotion de l'innovation organisée tous les 2 ans

c. Le bâtiment

Comparaison de l'innovation dans les domaines de la route et du bâtiment

Secteur routier

- le niveau d'innovation et de R&D dans le domaine routier français est généralement très bon et résulte d'un long partenariat entre l'Etat et le secteur privé
- l'innovation porte surtout sur les aspects techniques et peu sur les sciences molles.
- les domaines d'innovation sont étroits (les matériaux, les enrobés)
- l'innovation routière concerne surtout les chaussées. Les ouvrages d'art sont toujours spécifiques et liés à l'environnement local (en général un projet par ouvrage d'art). L'association public / privé et le cumul d'expérience sont plus difficiles que pour les chaussées.

Bâtiment

- Plus en retard pour des raisons structurelles :
 - profession très éclatée : nombreux corps d'état, métiers différents (gros œuvre, domotique, etc.), nombreuses PME et artisans avec des zones de chalandise très limitées
 - métier de composants, fragmenté (acteurs principaux : les industriels)
 - structure professionnelle plus concentrée dans le routier (quelques grands leaders) que dans le bâtiment
- L'innovation sur les revêtements routiers nécessite un outil industriel qui est une barrière à l'entrée (labos de recherche), contrairement au bâtiment où le béton est aux mains des cimentiers

L'innovation dans le bâtiment

Motivations de la profession Thème principal : l'énergie, facilement identifiable et mesurable; thème fédérateur

- Réduction des coûts : motivation plus diffuse, car on ne raisonne pas en coût global (entre les différentes strates d'acteur : maître d'ouvrage – concepteur – industriel -réalisateur) ; il n'y a pas de culture d'ingénierie concurrente

Procédures d'innovation du bâtiment

La principale est le plan Urbanisme Construction Architecture (PUCA) :

- lancement d'appels d'offres sur des thèmes de R&D
- réalisation pour un maître d'ouvrage
- surcoût de la recherche financé par le PUCA
- thèmes récents : abaissement des coûts, coût global
- résultats mal exploités car le milieu est très fragmenté ; le groupe constitué pour le projet n'est souvent pas en mesure d'exploiter les résultats pour un autre projet
- demande du maître d'ouvrage trop souvent exprimée en termes de solutions techniques

Autres procédures :

- appels d'offres de l'ADEME
- appels d'offres sur performances, conception, réalisation : très intéressants par l'expression fonctionnelle des besoins ; ils commencent à apparaître dans le bâtiment

Acteurs de l'innovation dans le bâtiment

- Offre : multitude d'entreprises ; les PME font 0 R&D et 0 innovation (sauf cas ou métiers particuliers: services, informatique)
- Recherche : CSTB (principal acteur), LCPC

Le CSTB : acteur majeur de l'innovation dans le bâtiment

- Le rôle du CSTB est d'accompagner l'innovation en poussant le développement de nouveaux matériaux ("être proactif")
- Son statut d'EPIC lui confère une certaine liberté de manœuvre En particulier tous les contrats passés sont de droit privé, même avec les employés qui sont tous salariés. Le Ministère intervient uniquement dans la définition des grands objectifs du CSTB.



- Le CSTB a beaucoup évolué ces dernières années
 - A. du stade réactif et de validation des innovations au stade plus proactif de promotion de l'innovation
 - B. il doit développer son activité au même titre qu'une entreprise
 - C. le financement de l'Etat est passé de 50% à 30% en 10 ans
 - D. le reste vient de l'activité commerciale du CSTB :
 - E. évaluation technique (qualité et performance de nouveaux produits)
 - F. études et recherches sous contrat lancées par des agences d'objectifs ou organismes publics et para publics ou des industriels
 - G. diffusion des connaissances (éditions papiers ou électroniques, formations, séminaires)

La recherche au CSTB

- Financement public de l'innovation par la direction de la Recherche et du Développement (DRD : budget de 17,5 M€) qui gère le BCRD (budget de recherche du Ministère)
- Possibilités de financement multi-sources (RGCU, IREX, ADEME, PCRD, ANVAR, DRRT, PUCA, MENRT, ministère de l'Industrie, entreprises)
- La DRD ne finance que des projets de R&D réalisés par ses équipes.
- La part prise en charge par l'entreprise varie de 0 à 50%. L'entreprise apporte du cash
- Le CSTB n'a pas de problèmes avec le code des marchés publics :
 - A. les montants engagés sont faibles (300 k€ au total)
 - B. les travaux réalisés sont considérés comme de la R&D
- Charte de déontologie pour gérer les conflits d'intérêts dus au double rôle du CSTB d'évaluateur et d'innovateur :
 - C. en interne, les équipes qui évaluent sont différentes de celles qui innovent
 - D. en externe, le CSTB ne peut être expert évaluateur sur un projet innovant dans lequel il est impliqué
- Le CSTB ne réalise pas d'appel à projets mais communique sur les possibilités de partenariat de recherche avec les entreprises.

- Propriété intellectuelle gérée au cas par cas qui se traduit par des contrats entre le CSTB et les entreprises. Le CSTB a la volonté de développer la PI (incitation de la tutelle). La PI est en développement car le bâtiment s'industrialise de plus en plus.

Évolutions et propositions d'améliorations

- favoriser les alliances pour améliorer la capitalisation des connaissances ; en particulier entre les PME (rôle de l'ANVAR) ; les alliances clients-fournisseurs devraient permettre de faire baisser les prix
 - casser la logique projet (contrairement au PUCA)
-  - donner plus de liberté aux maîtres d'ouvrages qui ont peur de "se faire taper sur les doigts" (Code des marchés publics, abus ou erreurs du passé, état d'esprit général)

La démarche de CSTB et les avis techniques européens

- Une interview spéciale du Président du CSTB a permis de mieux comprendre la situation actuelle et future des avis techniques européens et le rôle qu'a réussi à prendre le CSTB en la matière.
- Le système des appréciations techniques d'expérimentation (ATEX) mériterait notamment d'être analysé en détail par le secteur routier pour les innovations et leur valorisation européenne.

Dans le secteur bâtiment, l'assurance décennale oblige les fournisseurs à passer par les avis techniques. Pour le secteur routier, c'est la qualité et la fiabilité des avis techniques qui devraient progressivement montrer aux utilisateurs leur intérêt. Evidemment c'est peut-être plus lent, mais le processus n'est-il pas plus vertueux ?

DES BENCHMARKS EXTERNES

F16. Synthèse de la comparaison internationale

Introduction

Trois actions de comparaisons internationales ont été menées :

1. Le directeur des Routes français a lancé une enquête sur l'innovation routière auprès de ses homologues européens de l'Ouest, puis, avec des questions plus spécifiques auprès des directeurs adjoints. La synthèse des réponses est décrite plus loin.
2. Huit interviews ont été faites par Michel Ray à Washington en Janvier 2003 auprès de responsables américains de l'innovation routière. Une courte synthèse des aspects les plus marquants par rapport aux sujets de cette évaluation constitue l'annexe F18. Une abondante documentation est disponible.
3. Au cours de la centaine d'interviews d'interlocuteurs français, certains ont mentionné des expériences étrangères d'innovation ou de soutien à l'innovation.

C'est l'ensemble de ces données qui a contribué à une comparaison France / étranger dans le domaine routier et qui a fourni certaines idées du rapport.

Résultats de l'enquête auprès des directions des Routes de l'Europe de l'Ouest

Sept pays ont répondu : Allemagne, Angleterre, Danemark, Grèce, Norvège, Pays-Bas et Suède.

Les points qui suivent décrivent le résumé des réponses au questionnaire.

1. Au sein de leur "**politique routière**", tous les pays mènent de la R&D, et quelques pays développent une vraie politique de soutien à l'innovation des différents acteurs. Certains pays ont un document présentant leur stratégie priorisée R&D / innovation, résultant d'une vraie démarche top-down partant des objectifs gouvernementaux / ministériels / direction des Routes. On y retrouve des objectifs spécifiques dans les domaines classiques mais fondamentaux : sécurité du trafic, amélioration de l'environnement, amélioration de l'accessibilité, l'accroissement de l'efficacité. Le Royaume-Uni cite jusqu'au "changement de culture" comme un de ses objectifs. La Suède fait même appel à une "mobilisation des différents acteurs pour la R&D routière" et à une stratégie du "Knowledge Management". Les Pays-Bas ont des actions spéciales en matière de communication sur sa politique d'innovation.
2. Le Royaume-Uni cite à titre d'exemples 12 **résultats concrets** et impacts positifs de cette politique de soutien de l'innovation. Ils touchent tant aux technologies qu'aux outils / méthodes et même aux nouvelles approches. D'une façon générale, il ressort qu'il faudrait plus développer l'évaluation des impacts des politiques de R&D.
3. Les actions et **projets actuels** innovants sont très variés, par exemple dans les domaines d'une gestion plus efficace du patrimoine routier, de l'ITS, des actions contre le bruit, mais aussi de la passation des marchés, de la mesure des performances, et même de la planification stratégique basée sur la prospective. Les aspects technologiques restent importants (durabilité, baisse des coûts, etc.) mais sont ainsi complétés par d'autres champs d'innovation. Certaines innovations comme le "marquage horizontal dynamique" sont poussées très activement aux Pays-Bas compte tenu de leur impact important à long terme.
4. Chaque pays indique ses **spécificités**, ce qui permet d'identifier des domaines de bonnes pratiques (par exemple : viabilité hivernale, partenariat public-privé et financement, approche top-down pour la priorisation de la politique d'innovation, évolutions institutionnelles en gestion du trafic, etc.). Les Pays-Bas ont spécifiquement travaillé l'identification des complémentarités entre les différentes organisations nationales, ainsi que les aspects contractuels pour les chantiers expérimentaux.

5. Parmi les **échanges d'expériences souhaités** et les coordinations européennes proposées entre les directions des Routes, on peut citer :

- un comparatif utile entre les pratiques des directions des Routes, concernant leur politique de soutien à l'innovation,
- un partage des résultats des innovations,
- quelques projets communs sur des sujets bien ciblés (ex : gestion des risques, sécurité routière, etc.), mais d'une façon flexible,
- un travail en réseau profitant du lancement par l'Union Européenne des ERA-NET et de l'existence du "groupe recherche" de WERD,
- la demande de développer un "transportation Research Board Européen".

Compte tenu de l'intérêt qu'ont manifesté certaines directions des Routes, et de certaines pièces jointes aux réponses au questionnaire qui peuvent constituer des "bonnes pratiques documentées", plusieurs actions pourraient être envisagées :

- a) rendre compte des résultats à la prochaine réunion (DARR - 18/11/03 à Vienne),
- b) approfondir certains sujets spécifiques mais importants en pratique concernant les politiques de soutien à l'innovation sous les angles :
 - de l'organisation et des procédures de soutien (exemples : Comment inciter les bons acteurs à mieux innover ensemble sur les sujets difficiles ? Quelles procédures pour réaliser un chantier expérimental innovant ?)
 - du code des marchés publics (pour le cas spécifique des chantiers expérimentaux sous trafic réel),
- c) proposer de chercher, comme plusieurs réponses le suggèrent, la meilleure valorisation des innovations à l'échelle européenne,
- d) prolonger un dialogue bilatéral avec certaines directions des Routes sur des sujets d'intérêt commun.

DES BONNES PRATIQUES REUTILISABLES

F17. Trame d'une procédure de sélection de projets innovants

INTRODUCTION

Une re-dynamisation de la politique d'innovation, dans un contexte de restrictions budgétaires vraisemblablement durables, **exige une meilleure sélectivité**. Plusieurs gestionnaires de procédures ou leurs managers ont demandé que soient approfondies les méthodologies appropriées pour rendre cette sélectivité pertinente. Cette annexe décrit les principes et les critères habituellement retenus (quel que soit le secteur). Ils devront être enrichis par l'expérience.

PRINCIPES

Les projets d'innovation routière faisant l'objet d'un soutien ou d'un financement doivent être sélectionnés selon des critères définis en fonction des objectifs et de la stratégie d'innovation routière nationale. Des exemples de tels critères sont indiqués ci-dessous.

Le choix et la pondération de ces critères doivent permettre de hiérarchiser les projets et de sélectionner ceux qui sont les mieux classés, en fonction des budgets disponibles.

Il est indispensable que le "comité de sélection" des projets ne soit pas "juge et partie" pour cette sélection. En particulier il doit réunir des personnalités neutres et externes au domaine spécialisé de la recherche et de l'innovation capables d'apporter un avis indépendant au stade de la sélection, mais également par la suite pour l'évaluation des résultats obtenus. Il peut s'agir par exemple d'experts techniques des métiers, des experts économiques ou des industriels des domaines applicatifs cibles.

CRITERES

Les éléments suivants listent des exemples de critères constituant des éléments de jugement des projets et visant à orienter la sélection vers les projets les plus innovants.

Eléments de marché

- la nature, les motivations et les contraintes des **besoins fonctionnels** pouvant être satisfaits par la nouvelle offre innovante, ce qui détermine l'**existence** même d'un marché pour un nouvel entrant
- la définition des points d'amélioration, les **fonctions** ou performances **supplémentaires attendues** par le marché et les fonctions et performances jugées au contraire inutiles ou superflues, dans la perspective d'améliorer le cahier des charges de l'innovation
- la **taille actuelle du marché** envisagé, selon les grandes régions pertinentes
- l'**évolution prévisible du marché** à court et moyen termes
- dans le cas de marchés émergents, d'identifier les **facteurs déclenchants** et la probabilité d'occurrence de leur apparition
- les dates d'ouverture de la **fenêtre d'opportunité** pour l'apparition de nouveaux entrants
- les **fournisseurs** et sous-traitants disponibles pour les fonctions clefs approvisionnées en externe
- les **normes et réglementations** limitant la pénétration de nouvelles solutions

- l'acceptabilité des **niveaux de prix** et des **modèles de rémunération** ("business models") avec répartition de la valeur ajoutée, selon le degré d'intégration et les fonctions assurées par l'offre de l'entreprise.

Eléments sociaux

L'impact social et sociétal des projets va devenir un critère de plus en plus important dans les années à venir :

- l'impact environnemental des projets
- la sécurité, le confort des usagers
- l'impact socio-économique, la création d'emplois

Eléments de concurrence

- la **taille**, la **part de marché** et les **atouts-handicaps** des entreprises ou organismes réalisant des **prestations analogues ou de substitution** à celles du produit envisagé par l'entreprise, y compris à des niveaux de performance inférieurs ou sur une partie seulement de l'offre fonctionnelle
- l'**état de l'art** technique et industriel, à une échelle internationale
- les **modalités alternatives**, par des moyens techniques différents, de réaliser la fonction envisagée par le produit
- les **caractères distinctifs** de l'offre envisagée en termes de coût (d'acquisition ou d'exploitation), de performances ou de fonctions, par rapport à ces deux modalités de concurrence
- les **fonctions supplémentaires** et **différenciatrices** que le surcroît de performance permet de réaliser et leur valeur perçue par le client
- la **pérennité** de ces avantages concurrentiels, face aux évolutions prévisibles de la concurrence, en fonction notamment des actifs de propriété intellectuelle de l'entreprise, et plus généralement des **barrières à l'entrée** qu'elle a établies ou établira au cours du temps
- les motivations principales et les **critères de choix** des clients potentiels et le degré d'avantage requis pour se **substituer** aux fournisseurs habituels ou à la solution existante
- l'identification des **atouts** et **handicaps** de l'offre de l'entreprise face aux produits et solutions concurrents.

Clients pilotes et partenaires

Existence de clients ou de maîtres d'ouvrage potentiels identifiés et motivés pour lesquels le **caractère distinctif** du produit, la **criticité du besoin** et la disponibilité à la **prise de risque** sont forts.

Certains de ces critères étant difficiles à appliquer, il pourrait être utile, à la demande des gestionnaires de procédures, d'envisager une formation très ciblée sur ces sujets, par des professionnels de l'innovation ayant une expérience à la fois côté public et côté privé.

DES BONNES PRATIQUES REUTILISABLES

F18. La relance de la valorisation des innovations routières aux Etats-Unis : Technology Implementation Group

Une mission à Washington au Transportation Research Board (TRB) a permis de rencontrer les responsables fédéraux de la recherche routière, des responsables du TRB, des innovateurs du secteur privé, et d'assister aux sessions spécialisées sur la dynamisation de la valorisation des innovations (voir la liste des personnes rencontrées).

Plusieurs documents ont été rapportés :

- Le "**Technology Implementation Group**" est un groupe spécial de l'ASSHTO qui **identifie**, selon des critères bien construits, **les innovations les plus intéressantes à valoriser d'une façon dynamique**, avec des fonds publics, et un "lead State" par produit (c'est un maître d'ouvrage, sélectionné et rémunéré pour cela, qui convainc ses collègues maîtres d'ouvrage)
- des "**plans de valorisation**" **concrets** permettent de mesurer le professionnalisme et le systématisme de cette valorisation (analyse du vrai public cible, conception des supports adaptés au public et au sujet, plan de communication détaillé, avec calcul des financements correspondants)
- et sur des sujets connexes :
- bilan de 80 scanning tours
- ensemble des documents du programme IDEA
- mesures spéciales pour les PME

Les contacts déjà développés devraient permettre :

- de rencontrer les responsables américains lors d'une mission au TRB de janvier 2004,
- de faire venir l'un d'entre eux à Paris, si nécessaire, pour des entretiens avec des responsables français, et pour une conférence,
- et en tout cas d'exploiter l'abondante documentation.

DES BONNES PRATIQUES REUTILISABLES

F19. Liste des aides et des financements intersectoriels de projets d'innovation et technologiques

Tableau : AIDES ET SUBVENTIONS PUBLIQUES DE SOUTIEN A L'INNOVATION

Catégorie d'entreprises	Organisme / Réseau	Aide / Subvention/ Programme	Objet	Montant
Création d'entreprise	ANVAR et ministère de la Recherche	Concours ANVAR	Financement de projets de création arrivés à maturité	50% des frais de conseil engagés, limitée à 30 k€
PME/PMI	ANVAR	Aide aux services de l'innovation	Financement des frais de conseil à tous les stades du processus d'innovation	50% des frais de conseil engagés, limitée à 30 k€
		Aide aux services de transfert	Financement des frais de conseil nécessaires à la préparation du transfert de technologie	maximum de 457 k€
		APTE	Aide au montage de projets de coopération technologique européenne	Avance remboursable en cas de succès (ou possibilité de subvention plafonnée à 25 000 €, 50 % des dépenses retenues par l'Anvar (dépenses internes et externes)
		Aide à l'innovation et au transfert	Aide remboursable liée à des projets d'innovation, de création ou de transferts	50% des dépenses engagées
		Aide au recrutement pour l'innovation	Subvention liée au recrutement en CDI d'un ingénieur	50% du salaire chargé de la 1 ^{ère} année, limitée à 25 k€
	CRITT	CRITT Emploi	Subvention complémentaire à l'aide de l'ANVAR	25% du salaire chargé la 2 ^{ème} année, limitée à 100 k€
DRIRE	PTR : Prestation Technologies de Réseau	Aide aux travaux de pré-études technologiques, des études de faisabilité scientifique ou de marketing		75% des dépenses engagées, limitée à 5 k€
	FRAC : Fond Régional d'Aide au Conseil	Aide liée à l'intervention d'un conseil extérieur		- 80% des frais engagés pour les missions de moins de 5 jours , limitée à 4 k€ - pour les missions de plus de 5 jours :50% des frais engagés, limitée à 30 k€

Catégorie d'entreprises	Organisme / Réseau	Aide / Subvention/ Programme	Objet	Montant
		FRATT	Aide liée à un contrat de collaboration avec un laboratoire de recherche pour des projets innovants ou environnementaux	50% des frais engagés, limitée à 200 k€
Toute catégorie d'entreprise	Eurêka	Eurêka	Financement des projets de R&D réalisés en partenariat en niveau européen	30% du coût total du projet maximum
	Ministère de la Recherche ou Direction Départementale des Impôts	Crédit d'impôt-recherche	Incitation fiscale à des dépenses de recherche pour les entreprises industrielles et commerciales soumises à l'IS ou à l'IR sur les BIC	50% de la différence entre le montant des dépenses de R&D de l'année et de la moyenne des deux années précédentes, limitée à 6 M€
	Ministère de la Recherche MINEFI ANVAR	Réseau Matériaux et Procédés RNMP	Subvention à un projet de recherche associant des partenaires publics et privés. Principaux thèmes de recherche : conception, élaboration et caractérisation des matériaux ; procédés de mise en œuvre et de mise en forme ; traitements de surface et assemblages ; comportement, durabilité, fiabilité et contrôles associés ; procédés et matériaux respectueux de l'environnement et recyclabilité	Taux maximaux de subvention : - 40% des dépenses engagées, pour les grands groupes - 50% des dépenses engagées, pour les PME/EPIC - 100% des coûts marginaux, pour les autres établissements publics
	MINEFI Ministère de la Recherche	Réseau Technologies logicielles RNTL	Subvention à un projet de recherche associant des partenaires publics et privés Principaux thèmes de recherche : conception de logiciels enfouis, critiques ou temps réel pour les objets et systèmes ; extension des systèmes d'information collectifs ou individuels via Internet ; invention de nouvelles interfaces personnes - systèmes – environnement ; élaboration de nouvelle conception pour de nouveaux objets	Taux maximaux de subvention : - 35% des dépenses, pour les grands groupes avec une ou plusieurs PME partenaires - 50% des dépenses pour les PME et EPIC - 100% des coûts marginaux, pour les autres établissements publics
		Réseau Télécommunications RNRT	Subvention à un projet de recherche associant des partenaires publics et privés. Principaux thèmes de recherche : technologies optiques et hertziennes dans le réseau ; traitement du signal et circuits intégrés associés ; architecture des réseaux et systèmes de télécommunications ; génie logiciel pour les télécommunications ; interactions homme-machine, ergonomie, acceptabilité des services	Taux maximaux de subvention : - 35% des dépenses, pour les grands groupes avec une ou plusieurs PME partenaires - 50% des dépenses pour les PME et EPIC - 100% des coûts marginaux, pour les autres établissements publics
		Réseau Terre et Espace	Subvention à un projet de recherche associant des partenaires publics et privés Principaux thèmes de recherche : la gestion des ressources renouvelables, de l'environnement et des paysages ; la planification des infrastructures et la sécurité des transports ; la santé et les risques ; le traitement et la circulation des données spatiales ; le télésurveillance.	
	MINEFI Ministère de la	Réseau Transports terrestres	Subvention à un projet de recherche associant des partenaires publics et privés Principaux thèmes de recherche :	Taux maximaux de subvention : - 30% des dépenses, pour les grands

Catégorie d'entreprises	Organisme / Réseau	Aide / Subvention/ Programme	Objet	Montant
	Recherche Ministère des Transports Ministère de l'Environnement ANVAR ADEME	PREDIT	mobilité et développement durable ; services de mobilité ; nouvelles connaissances pour la sécurité ; technologies pour une sécurité "naturelle" ; logistique et transport de marchandises ; technologies pour le transport de marchandises ; impact énergétiques et environnementaux ; véhicules propres et économies ; intégration des systèmes d'information et de communication ; véhicules et infrastructures : développements intégrés ; politique des transports	groupes avec une ou plusieurs PME partenaires - 50% des dépenses pour les PME et EPIC - 100% des coûts marginaux, pour les autres établissements publics

Source : MINEFI, ministère de la Recherche, RNMP, RNTL, RNRT, Up&Up
Pour plus d'information sur les réseaux de recherche et d'innovation technologique (RRIT) :

RRIT www.recherche.gouv.fr/technologie/reseaux/default.htm
Matériaux et procédés - RNMP www.reseau-materiaux.com.fr
Technologies logicielles - RNTL www.telecom.gouv.fr/rntl
Télécommunications - RNRT <http://www.telecom.gouv.fr/rnrt>
Transports terrestres – PREDIT www.predit.prd.fr

On peut aussi consulter sur internet "Subventions et aides aux entreprises" (sept 2001) sur le site de Up&Up :
<http://www.upandup.net/FR/documentation/documentation.html>