

# **CHAUSSÉES ROUTIÈRES**

Mardi 21 octobre 2003 (13h30 - 17h)

## **PROGRAMME DE LA SÉANCE ET RAPPORT INTRODUCTIF**

# PROGRAMME DE LA SÉANCE

## **1. Ouverture et introduction à la séance**

M. Nelson RIOUX (Président du comité C7/8/CANADA-QUEBEC)

## **2. Choix des types de chaussées**

M. Paul T. TENG (Membre du C7/8/ETATS-UNIS)

## **3. Recyclage et retraitement des chaussées**

M. Jan T. VAN DER ZWAN (Membre du C7/8/PAYS-BAS)

## **4. Conception des chaussées innovantes**

M. Jean-Pierre CHRISTORY (Secrétaire francophone du comité C7/8/FRANCE)

## **5. Questions et Discussion**

## **6. Spécifications de performance**

M. John WILLIAMS (Membre du C7/8/ROYAUME-UNI)

## **7. Discussion: “Les Spécifications de performance et l’innovation : comment obtenir et améliorer la performance des chaussées”**

## **8. Orientions futures en Chaussées Routières**

## **9. Conclusions et clôture de la séance**

M. Nelson RIOUX (Président du comité C7/8/CANADA-QUEBEC)

# SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>3</b>
<b>RESUME DES ENJEUX</b> .....	<b>4</b>
<b>RÉDACTION DU RAPPORT</b> .....	<b>4</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>5</b>
<b>1. EXEMPLES DE BESOINS D’INNOVER ET D’AMELIORER LA PERFORMANCE DES CHAUSSEES</b> .....	<b>6</b>
1.1 TECHNIQUES DE REHABILITATION ET DE RENFORCEMENT DES CHAUSSEES .....	6
1.2 RECYCLAGE ET RETRAITEMENT DES CHAUSSEES .....	6
1.3 LE CHOIX DES TYPES DE CHAUSSEES .....	7
<b>2. LA CONCEPTION DES CHAUSSEES INNOVANTES</b> .....	<b>8</b>
LES PREOCCUPATIONS DE LA VILLE : UNE RICHESSE POUR L’INNOVATION ROUTIERE .....	8
INNOVATION ET PAYS EN DEVELOPPEMENT .....	8
L’INNOVATION INDISSOCIABLE DES PROCEDURES D’EVALUATION .....	9
INNOVATION ET NORMALISATION – REINTRODUIRE L’ART DE L’INGENIEUR .....	9
RISQUES ET INNOVATION - UN PARTAGE DU RISQUE EQUITABLE ENTRE PARTENAIRES .....	9
<b>3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES BASEES SUR LES PERFORMANCES</b> .....	<b>10</b>
ENJEUX MAJEURS .....	11
<b>4. DISCUSSION</b> .....	<b>14</b>
LE BESOIN D’INNOVER .....	17
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>19</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	<b>20</b>

# RESUME DES ENJEUX

Les administrations routières visent de plus en plus à développer des partenariats et à mettre à profit l'expertise disponible sous toutes ses formes tant dans les unités clientes qu'à l'externe dans le secteur public et privé. Cette expertise est au cœur des développements en termes d'innovation et de nouvelles approches contractuelles qui feront en sorte de garantir la performance visée pour les chaussées, et même de repousser les frontières actuelles vers de meilleures performances dans l'avenir.

L'introduction de spécifications de performance dans les contrats de construction routière est relativement nouvelle et s'intègre aussi dans cet objectif. Ce nouveau type de spécification présente de nombreux avantages pour le client et pour les entreprises, mais son implantation se heurte à quelques obstacles qu'il est toutefois possible de surmonter. Adopter de telles spécifications exige de les mettre à l'essai et d'en élargir graduellement le champ d'application pour en tirer le maximum d'expérience. Leur implantation exige toutefois un changement profond des rôles et des responsabilités ainsi qu'un nouveau partage de risques entre le client et l'entreprise qui doivent se faire mutuellement confiance.

Les spécifications de performance stimulent l'esprit d'innovation de l'entreprise. Toutefois, le potentiel d'innovation n'est pas le lot exclusif des entreprises. Il faut continuer à soutenir et à stimuler les efforts d'innovation provenant autant du secteur public que des autres organismes du secteur privé. Ces potentiels d'innovation sont complémentaires et chacun des acteurs demeure dépendant l'un de l'autre pour garantir le succès du développement et de l'implantation de l'innovation. L'innovation ne se matérialise pas uniquement dans les produits et techniques, mais aussi dans les programmes et les structures mis en place pour favoriser son éclosion.

Le présent rapport introductif vise à stimuler les discussions et à enrichir les réflexions quant à l'emploi des moyens en vue d'améliorer la performance des chaussées. Une attention toute particulière est accordée aux spécifications de performance et au besoin d'innover pour améliorer la performance des chaussées.

## RÉDACTION DU RAPPORT

Les personnes suivantes du Comité technique des Chaussées routières (C7/8) ont participé à la rédaction de ce rapport introductif :

Nelson Rioux, Président, Comité C7/8, AIPCR, Québec (Canada)

Allan Bell, Secrétaire anglophone, Australie

Paul Teng, Responsable, Sous-groupe – Choix des types de chaussées, États-Unis

Jean-Pierre Christory, Secrétaire francophone, Responsable, Sous-groupe – Conception des chaussées innovantes, France

John Williams, Responsable, Sous-groupe – Spécifications basées sur les performances, Royaume-Uni

Jacques Aunis, Responsable, Sous-groupe – Réhabilitation et renforcement des chaussées, France

Jan T. van der Zwan, Responsable, Sous-groupe – Recyclage des chaussées, Pays-Bas

# INTRODUCTION

Pour le présent cycle 2000-2003, les travaux de l'actuel Comité technique des Chaussées Routières (C7/8) ont débuté au printemps 2000 et ont été focalisés sur cinq grands thèmes, qui sont les suivants :

1. critères et processus de choix des types de chaussées ;
2. réhabilitation et renforcement des chaussées : inventaire des techniques ;
3. recommandations techniques sur le recyclage et le retraitement des chaussées ;
4. conception des chaussées innovantes ;
5. spécifications fonctionnelles de matériaux neufs et recyclés : vers des spécifications techniques basées sur les performances;

Ces cinq grands thèmes font ou feront l'objet de rapports et de guides publiés par l'AIPCR. Plusieurs enjeux accompagnés de questionnements sur ces thèmes sont liés au sujet principal du présent rapport introductif, soit : où en sommes-nous avec l'emploi des spécifications de performance et quels sont les moyens envisagés en vue d'améliorer cette performance par le biais de l'innovation ?

En fait, toute organisation routière cliente est en mesure de définir ses objectifs de performance. La principale difficulté réside dans la conversion de cette performance attendue sous la forme d'obligations contractuelles et de spécifications. Les spécifications de performance peuvent servir de stimulant à l'innovation, mais toujours en ayant comme cible une performance préétablie. Il demeure alors nécessaire d'innover, non seulement en vue d'obtenir la performance spécifiée, mais aussi pour repousser les limites de cette performance vers des niveaux supérieurs.

Les enjeux et les questionnements en termes d'obtention de la performance attendue et des besoins d'innover pour améliorer la performance sont résumés ci-après. Une discussion suivra sur les obstacles à surmonter, les bénéfices envisagés et la nécessité d'innover en rapport avec les spécifications de performance.

# 1. EXEMPLES DE BESOINS D'INNOVER ET D'AMELIORER LA PERFORMANCE DES CHAUSSEES

## 1.1 Techniques de réhabilitation et de renforcement des chaussées

L'emploi de ces techniques avec leurs avantages et leurs limites d'usage exige de pouvoir les adapter au contexte propre à chaque pays et à chaque projet. La dimension ingénierie est fondamentale pour équilibrer les limites d'utilisation, les coûts et la performance attendue. Les besoins étant en évolution, l'innovation peut consister à développer une technique entièrement nouvelle ou bien à adapter une technique existante à de nouvelles conditions d'usage dans un pays donné.

L'état des ouvrages existants et les matériaux déjà présents sur le site avant intervention auront des conséquences significatives sur la performance ultérieure. Le champ d'application des techniques doit être bien connu avant d'envisager de traduire les objectifs de réhabilitation et de renforcement sous la forme de spécifications de performance.

## 1.2 Recyclage et retraitement des chaussées

Le recyclage soulève énormément d'intérêt dans plusieurs domaines de l'activité humaine, incluant la construction et l'entretien des chaussées. Le recyclage demeure nécessaire comme moyen mis en œuvre pour assurer le développement durable en diminuant la nécessité de mettre au rebut des vieux matériaux ou d'en extraire de nouveaux. Il faut par contre que le recyclage débouche sur des performances au moins équivalentes ou meilleures que les procédés traditionnels et ce, à coûts moindres ou égaux pendant toute la vie de la chaussée. Le recyclage doit demeurer concurrentiel et tenir compte des coûts liés à la transformation et ceux liés à la protection de l'environnement.

Le recyclage n'est pas une technique toujours simple. Les normes sont souvent absentes. Ce qui est relativement bien maîtrisé aujourd'hui dans un pays devient une innovation dans un autre. Les clients sont parfois réticents à faire appel à ces techniques bien qu'elles aient été utilisées avec succès en plusieurs circonstances et suivant des procédés bien documentés dans plusieurs pays développés. Elles sont quand même perçues comme une variante attrayante pour les pays en transition car elles permettent un gain de capacité structurale à moindres coûts.

Dans la plupart des pays, les connaissances sur la performance à long terme des chaussées ayant été construites au moyen de matériaux recyclés ne sont toutefois pas encore bien maîtrisées. Certains pays comptent plus de vingt années d'expérience dans le recyclage des matériaux et dans les différentes techniques utilisées, tandis que pour d'autres, il s'agit d'une technique récente. Néanmoins, on peut encore considérer le recyclage comme ayant un caractère relativement innovant. Les gains découlant du recyclage sont toutefois tellement importants que l'utilisation des matériaux recyclés demeure une option dont l'examen est incontournable.

La performance en termes de qualité et de coûts globaux demeure un élément clé pour assurer la viabilité à long terme des techniques de recyclage. Un partage de risques équitable entre les partenaires en vue de stimuler le développement et l'usage des procédés de recyclage dans un marché à créer ou à consolider est aussi très important. Ces notions sont aussi présentes dans le développement des spécifications de performance.

### 1.3 Le choix des types de chaussées

Dès que les autorités responsables ont décidé de construire une nouvelle section de route ou d'intervenir sur une liaison routière existante, le choix d'un niveau de service adéquat s'impose. Ce choix se traduit en termes de performance attendue et se répercute, non seulement sur les qualités fonctionnelles de la chaussée perçues par les usagers et les propriétaires riverains, mais aussi sur les exigences structurales et sur les stratégies d'intervention futures qui feront en sorte de maintenir ces qualités fonctionnelles à long terme.

Déterminer le type de chaussées le plus approprié n'est pas une science exacte mais plutôt matière à jugement. Ce processus s'appuie sur l'examen de nombreux facteurs tels que les conditions de trafic, les contraintes climatiques, les propriétés des matériaux, les particularités du drainage, les méthodes de construction, l'impact des travaux sur les usagers, les impératifs de sécurité, les budgets et les questions environnementales, comme la réduction du bruit et des émissions. L'un ou quelques-uns de ces facteurs peuvent dominer les autres au point de dicter la décision.

Il n'existe toutefois aucune recette préétablie et universelle sur le choix des types de chaussées. Les facteurs affectant la décision varient d'un pays à l'autre et d'un projet à l'autre suivant son contexte. En vue d'établir une comparaison équitable entre les différentes options, les coûts estimés par l'emploi de l'analyse des coûts globaux sur la durée de vie des chaussées peuvent ensuite servir de base de comparaison. La performance anticipée joue donc ici un rôle capital dans la décision.

En fait, les décisions concernant les types de chaussées se heurtent toujours à plusieurs questions qui sont indissociables de la nature même d'un investissement justifié sur la performance à long terme et les coûts prévus :

- Comment concilier des besoins précis à court terme avec une performance espérée à long terme ?
- Quelle assurance a-t-on d'obtenir cette performance à long terme et de prédire les coûts sur la durée de vie sur des périodes atteignant de 40 à 50 ans ?
- Comment évolueront la qualité des matériaux et des travaux de construction, les attentes des usagers et les besoins routiers dans l'avenir ? Quel impact auront les innovations routières et le trafic sur l'entretien, la performance et les coûts ?

Malgré ces inconnues, une décision doit quand même être rendue sur le type de chaussée à construire. C'est seulement au moyen de démarches structurées et les plus rigoureuses possibles que les risques associés à la décision peuvent être réduits. Pour améliorer les résultats de ces analyses et diminuer les incertitudes, la performance doit être clairement définie de même que les coûts qui lui sont associés. Les spécifications de performance sont un des moyens appropriés pour les préciser, mais il faut les utiliser en maîtrisant bien les répercussions du transfert des risques qui leur sont associés.

## 2. LA CONCEPTION DES CHAUSSEES INNOVANTES

Tous les partenaires associés à la construction et à l'exploitation des infrastructures routières s'accordent aujourd'hui pour considérer que l'innovation est une nécessité de premier niveau en vue de livrer des ouvrages qui rencontreront les exigences de performance de demain. Dans les faits, il demeure difficile de promouvoir des coopérations actives et de valoriser les techniques et les concepts les plus prometteurs.

Comment se préparer aujourd'hui pour apporter les réponses aux préoccupations majeures des usagers de demain ? La société demande moins de nuisances, moins de risques, plus de mobilité pour tous, plus de développement durable. Elle est aussi de plus en plus impatiente quant à la satisfaction de ses attentes. On sent une pression croissante pour l'adoption chez soi de « bonnes pratiques » instituées à l'étranger avant même qu'elles soient bien comprises. La démarche d'innovation doit, en plus de fournir de bonnes réponses, s'efforcer de rapprocher les ordres du jour entre l'expression d'un besoin et la livraison rapide de la solution.

Il n'y a pas d'organigramme type ou de recette miracle qui garantisse un développement et une implantation fructueuse d'innovations. Il faut faire preuve de créativité non seulement au niveau des techniques et des produits mais aussi au regard des plans stratégiques et des moyens mis en place à l'intérieur des organisations pour supporter l'innovation. Voici quelques préoccupations sur le sujet.

### **Les préoccupations de la ville : une richesse pour l'innovation routière**

«La rue n'est pas une route» est aujourd'hui cité dans la plupart des pays. La culture d'aménagement et de multifonctionnalité prévaut dans les villes alors que la fonction mobilité pour l'automobile est le propre des routes. Pourtant, il existe de nombreux points communs même si les objectifs de performance peuvent différer. Le milieu urbain, qui rassemble 85 % des usagers vivant en ville dans les pays industrialisés, est particulièrement porteur de besoins d'innovation qui peuvent ensuite bénéficier à l'ensemble de la communauté routière.

### **Innovation et pays en développement**

Les méthodologies de développement et d'implantation des innovations se fondent principalement sur les préoccupations et les contextes des pays industrialisés. Pour les pays en développement, il est intéressant de souligner les imbrications étroites entre innovation et transfert de technologie. Le développement et l'implantation des innovations suivant le modèle des pays développés valent la peine d'être débattus.



## **L'innovation indissociable des procédures d'évaluation**

Innover, c'est prendre des risques, si possible des risques mesurés. Le risque doit nécessairement se partager afin d'avoir un retour équitable entre le donneur d'ordre et le promoteur de l'innovation pour en garantir le succès. C'est la raison pour laquelle l'évaluation de l'innovation et les procédures d'évaluation sont d'un enjeu considérable.

Dans certains cas, la définition d'une nouvelle procédure d'évaluation est un acte d'innovation en soi. Remettre en cause les standards conventionnels de jugement de qualité des matériaux et des structures de chaussées est une chose difficile mais qui peut s'avérer indispensable pour ne pas noyer l'innovation. L'application des spécifications de performance est un cas concret où le client doit remettre en question les moyens traditionnels afin de stimuler de nouvelles idées et juger adéquatement les propositions des entreprises.

## **Innovation et normalisation – Réintroduire l'art de l'ingénieur**

La normalisation est souvent citée comme un frein à l'innovation. Cette idée se doit d'être combattue et la manière de le faire mérite d'être débattue. Si l'on se place en effet suivant la logique des cycles de vie du produit, on peut dire que la normalisation est une suite logique à l'innovation, ou que l'innovation nourrit l'évolution de la normalisation.

Comment redonner sens à l'art de l'ingénieur en construction routière, comment exprimer une créativité maîtrisée ? Comment éviter que le nécessaire développement des normes, des guides techniques, catalogues et directives de toute nature ne transforme les services techniques des autorités publiques en « notaires » de la technique qui fondent leur avis trop exclusivement à partir d'une parfaite connaissance de ces textes ? Les innovations sur le recyclage et le retraitement sont particulièrement explicites à propos de cet art de l'ingénieur retrouvé par rapport aux solutions catalogues. L'introduction des spécifications de performance ouvre aussi de nouvelles avenues aux entreprises qui sont ainsi en mesure d'amender les solutions catalogues.

## **Risques et innovation - Un partage du risque équitable entre partenaires**

De meilleures méthodes contractuelles pour satisfaire à la philosophie de partage du risque en équité sont aujourd'hui une nécessité. Les marchés à contrat de performance constituent des outils appropriés pour préciser les engagements de chacun dans la durée et la répartition des risques. Ce type de marché est discuté plus en détail dans le chapitre 5.

# 3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

## BASEES SUR LES PERFORMANCES

Les organisations clientes s'efforcent d'introduire de nouvelles méthodes d'attribution des contrats, passant d'une approche traditionnelle où le client assume la responsabilité de la performance des ouvrages routiers pour ensuite évoluer vers un partenariat avec l'industrie qui conduit à un plus grand partage des risques. La mise à l'essai des spécifications de performance a connu un intérêt croissant en vue de réaliser des chaussées durables et aussi bénéficier des récentes innovations technologiques.

Les spécifications sur les produits finis ont évolué vers les spécifications de performance. La principale distinction entre les deux réside dans le fait que les spécifications sur les produits finis s'adressent aux produits livrés faisant l'objet de contrôles sur un ensemble de caractéristiques ayant une influence présumée sur la performance alors que, pour les spécifications de performance, la relation directe avec la performance est de beaucoup amplifiée. Les spécifications de performance sont ainsi, soit basées sur des propriétés utilisées pour prédire directement la performance, soit simplement des mesures directes de la performance dans le temps à partir de spécifications fonctionnelles.

Les spécifications fonctionnelles ne sont pas nouvelles, c'est leur traduction sous une forme d'obligations contractuelles qui constitue en soi un changement marqué. L'emploi de ces différents types de spécifications a inévitablement modifié les relations contractuelles, transférant plus de responsabilités du client aux entreprises pour tirer davantage profit du potentiel de ces dernières à réaliser des chaussées routières performantes à un coût acceptable.

Néanmoins, il est important de garder à l'esprit qu'il existe, pour les deux parties, des risques associés à ce nouveau partage de responsabilités. Ce type de contrat n'enlève toujours pas la nécessité de définir les caractéristiques des matériaux bruts et la façon de les mettre en chantier. Cette obligation relève tout simplement des entreprises plutôt que d'être définie par le donneur d'ouvrages qui lui se concentre alors à bien préciser les exigences fonctionnelles. Si l'entreprise s'éloigne des modèles et des matériaux connus pour mettre en œuvre une chaussée, cette situation accroît les risques qui devront être assumés dans le cadre d'une garantie d'une durée appropriée.

Quelques conditions de base sont nécessaires avant d'utiliser les spécifications de performance :

- les conditions existantes pouvant affecter la performance doivent être bien connues et partagées avec les entreprises au moment des appels d'offres : nature et propriétés des sols, état des chaussées existantes, trafic existant et anticipé, tout autre élément ayant une influence possible sur la conception et la performance ;
- le partage des risques et des responsabilités doit être bien défini ;
- les compétences et les connaissances des deux parties, entreprise et client, doivent être adéquates ;
- une saine compétition doit prévaloir entre les entreprises ;

- la taille des contrats individuels et le marché dans son ensemble doivent être suffisants pour inciter les entreprises à investir dans ce genre de contrats ;
- les exigences sur les méthodes d'essai et de mesure de la performance ainsi que leur fréquence doivent être claires et précises.

## Enjeux majeurs

Trois enjeux majeurs devront être étudiés dans l'avenir :

1. l'harmonisation des définitions de spécifications de performance ;
2. la rentabilité de l'investissement associé à leur implantation ;
3. les avantages et désavantages des différentes formules de garanties exigées.

L'harmonisation des définitions est essentielle. Qu'est ce que la performance ? S'applique-t-elle à un matériau produit en usine ou posé en chantier suivant des propriétés attendues ? Ou cela s'applique-t-il exclusivement aux qualités fonctionnelles de l'ouvrage dans son ensemble une fois livré ? Cette harmonisation des définitions permettrait un meilleur partage d'information et une clarification des champs d'applications, des exigences et des protocoles d'essais.

La rentabilité de l'investissement associée à l'implantation des spécifications de performance semble de prime abord intéressante, mais il est encore difficile d'en faire une démonstration claire étant donné leur caractère relativement nouveau. Les analyses de coûts globaux sur la durée de vie ne sont pas toutes réalisées de la même façon d'un pays à l'autre et n'incluent pas toutes les mêmes coûts. La façon dont les risques sont transférés aux autres partenaires influencera largement les résultats. Il y a de plus fortes probabilités que les coûts initiaux soient plus élevés avant que les bénéfices à long terme ne soient récupérés. Comme les spécifications et les caractéristiques exigées sur les matériaux et les méthodes de construction évoluent, il peut être difficile de rassembler des données cohérentes desquelles on puisse tirer des conclusions sûres.

Le mode d'adjudication des contrats a aussi une forte influence sur le type de spécification et sur les garanties. Ces garanties protègent le client contre les vices de conception et de construction (matériaux et mises en œuvre). Des périodes de garantie de 2 à 5 ans sont les plus populaires, mais elles ne sont pas équivalentes à la durée de vie de l'ouvrage.

D'autres périodes de garantie vont de 26 à 50 ans. Dans certains contrats de type Conception-Construction-Financement-Exploitation (DBFO), aucune mention sur la garantie n'est faite. Les risques sur de longues périodes sont plus importants et les prédictions sur la performance sont très difficiles à réaliser.

Voici un résumé des avantages associés à ce type de spécifications dont la nature même repose sur la confiance entre les parties.

### **Avantages**

- L'accent est placé sur la performance.
- Partage des risques : les risques sont réduits pour le client avec un transfert de responsabilités du client vers les entreprises. Les entreprises sont plus conscientes de l'excellence requise en ingénierie et sont encore plus sensibilisées à la qualité.
- Une plus grande flexibilité est laissée aux entreprises dans le choix des matériaux et des moyens, ce qui encourage un meilleur choix des constituants, réduit les mises au rebut de matériaux et optimise l'organisation de chantier.
- Le coût total réel pour obtenir une chaussée performante est plus précis. La manière dont on effectue le transfert des risques vers les entreprises peut diminuer ce coût total, considérant l'effet de synergie créé par la combinaison conception, construction et entretien qui est confiée aux entreprises. Cela s'effectue dans un environnement où les solutions de conception en plus des moyens de construction sont aussi en compétition. En s'appuyant sur une évaluation appropriée des offres, cela abaissera les coûts ou augmentera la qualité. En tout temps, le client tente d'obtenir une réduction des coûts globaux sur la durée de vie.
- Des solutions optionnelles peuvent être développées conformément aux spécifications et même au-delà des cibles de performance.
- Moins de différends surviennent sur les contrats même si les réclamations et les différends pourraient prendre de l'ampleur au fil du temps, à mesure que les conditions influençant la performance des chaussées changent et que les entreprises acquièrent plus d'expérience juridique.
- Le transfert de responsabilités et de risques sera éventuellement transmis aussi en direction des fournisseurs.
- Les risques de dépassement des budgets pour le client sont réduits et celui-ci peut alors réserver ses propres ressources à d'autres fins.

En contrepartie, certains risques demeurent présents.

### **Risques**

- Il n'est pas évident que le client soit en mesure actuellement de définir toutes les caractéristiques associées à la performance.
- Du côté du client, il y a risque de perte de compétences qui pourrait se traduire par une capacité réduite à juger les offres, par des connaissances insuffisantes pour auditer les travaux et par des difficultés à reprendre en charge les sections de route dans l'éventualité où une entreprise ne serait pas en mesure de respecter ses engagements contractuels.
- Peu d'entreprises sont suffisamment importantes, diversifiées ou bien financées pour être en mesure de faire des offres sur ce type de contrat, limitant ainsi la concurrence.
- Le client ne peut pas intervenir au niveau des moyens pour ne pas interférer sur les garanties. Le client peut avoir des difficultés à se prémunir contre les mauvaises performances une fois les garanties terminées.

- La répartition du risque est nettement différente avec ce type de spécification, ce qui résulte en une augmentation probable du coût du côté des entreprises car elles ne peuvent pas répartir leur risque sur un nombre limité de kilomètres au contraire du client qui, lui, dispose de tout un réseau pour amortir ses risques.
- Plusieurs changements dans les conditions d'exploitation de la route peuvent survenir pendant la durée du contrat et limiter l'application des obligations contractuelles.
- Les essais et méthodes de mesure de la performance peuvent devenir désuètes si la garantie est longue. De plus, elles peuvent être sujettes à contestations lorsque d'autres types d'essais et d'autres méthodes de mesure que celles choisies peuvent permettre de vérifier la conformité avec les spécifications de performance. Les matériels ainsi que les méthodes d'essai varient d'un pays à l'autre et les experts ont différentes opinions sur le sujet.
- Les sections de routes conçues avec des spécifications de performance peuvent varier de façon significative les unes par rapport aux autres en termes de matériaux utilisés et du type de travaux d'entretien requis, débouchant ainsi sur un réseau plus hétérogène par rapport à la situation actuelle.

### ***En regard du potentiel d'innovation***

- Les spécifications de performance constituent une incitation aux entreprises pour innover dans les techniques et les méthodes de construction. Ces spécifications favorisent une implantation plus rapide des produits et des solutions d'entreprise.
- Avec de nouveaux matériaux, le recul est moindre, la performance est plus difficile à prédire, donc il y a plus de risques impliqués. Le recyclage en est un exemple. Il faut alors ajouter des facteurs de sécurité pour compenser les plus grands risques.

## 4. DISCUSSION

Les spécifications de performance constituent un aboutissement logique de l'évolution des spécifications. En visant directement la performance attendue de la chaussée, nous concentrons notre attention vers la vraie cible. Malgré les avantages indéniables qu'elles procurent, l'implantation des spécifications de performance est toutefois lente.

Puisque le client estime qu'il a la capacité de juger de la performance, pourquoi ce type de spécifications fonctionnelles n'est-il pas plus étendu ? Quels sont les obstacles techniques et contractuels à surmonter ? Peut-on réduire les incertitudes quant à l'obtention de cette performance et quant aux coûts associés de manière à mieux conforter nos choix sur les types de chaussées ? Peut-on réduire les risques du point de vue du client et globalement pour les deux partenaires ?

En fait, nous sommes encore au stade de l'apprentissage autant du côté du client que des entreprises. Il ne s'agit pas seulement d'un apprentissage technique mais aussi d'une évolution progressive des mentalités et d'un climat de partenariat à développer avec de nouveaux rôles et de nouvelles responsabilités.

Il faut définir en premier lieu ce qu'est la performance attendue. Plus les obligations contractuelles des entreprises s'étendent sur une longue période, plus la garantie ainsi que les spécifications de performance qui y sont rattachées sont difficiles à formuler.

On peut s'interroger jusqu'où doivent aller les spécifications de performance des chaussées. La figure 1, produite aux Pays-Bas, illustre les différents niveaux de spécification. Cette figure est tirée du document rédigé par le C7/8 de l'AIPCR et intitulé « Revue 2002 de l'état de la pratique concernant les spécifications de performance ».

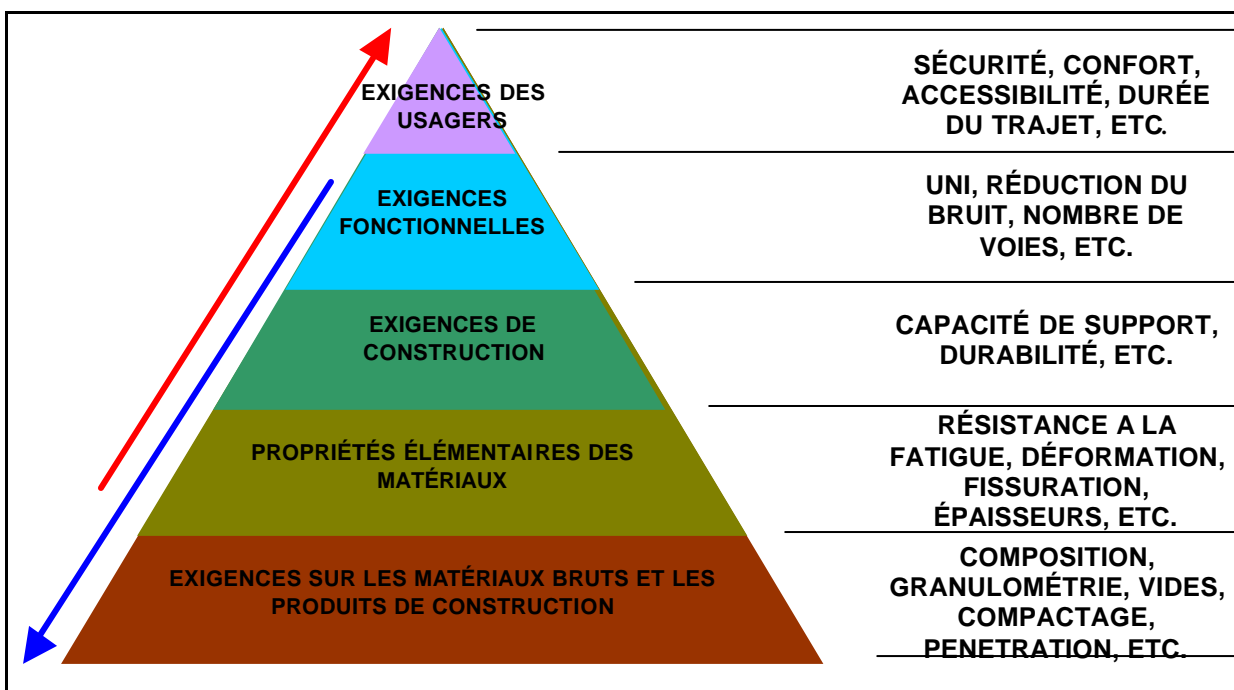


Figure 1 - Pyramide des exigences, relation entre les différents niveaux (Pays-Bas)

Tel qu'illustré dans la figure 1, ces différents niveaux en relation avec la performance peuvent être établis depuis les propriétés des matériaux jusqu'aux fonctionnalités de la chaussée une fois livrée. Le niveau choisi, suivant lequel les spécifications de performance sont formulées, dépend des objectifs poursuivis par le client et du contexte dans lequel son organisation et ses partenaires se situent.

Cette pyramide est valable pour tout ouvrage de voirie. En fait, les spécifications de performance peuvent démarrer à tout niveau. Elles ne s'expriment pas de la même façon en milieu autoroutier et en milieu urbain, plus le niveau tend vers le sommet de la pyramide. Le niveau de responsabilités pouvant être transféré vers le secteur privé dans un pays déterminé est un autre sujet de discussion.

Toutes les parties exécutant un contrat fondé sur des performances doivent posséder les compétences en conception et construction des chaussées. L'apprentissage de ces compétences doit s'amorcer très tôt, avant même l'introduction des spécifications de performance dans les contrats. Avant même de scruter le potentiel de savoir-faire technologique et de connaissances en conception, les entreprises doivent déjà avoir les compétences en vue de prouver la conformité des matériaux et des procédés qu'elles vont utiliser. Elles doivent donc maîtriser les processus d'assurance de la qualité des matériaux ainsi que les procédés de production et de mise en œuvre. En fait, les efforts consentis par les différents partenaires vers la qualité totale permettent de progresser plus rapidement et avec plus de confiance vers des systèmes de garanties plus cohérents avec la durée de service et la performance attendue des ouvrages.

Quelles sont donc les difficultés à implanter les spécifications de performance :

- Il faut un marché pour ce type de contrat et l'engagement des organisations clientes autant au niveau politique que technique est indispensable. La taille et le nombre des contrats doivent être suffisants pour générer et maintenir de l'intérêt en permettant aux entreprises d'amortir leur investissement.
- Y a-t-il suffisamment de concurrence pour concevoir des solutions originales et supporter les garanties sur plusieurs contrats de ce type dans un même pays ? Il faut disposer d'un bassin d'entreprises compétentes au niveau technique et financièrement solides pour respecter leurs obligations contractuelles ainsi qu'assurer la concurrence au niveau des prix et de la diversité des solutions.
- Formuler des spécifications et mesurer leur conformité sont deux choses différentes. Les spécifications doivent être claires, mesurables, acceptables, réalistes et appropriées à la durée des garanties. Peut-on avoir une certaine assurance que dans 5, 10 ou 20 ans les critères de performance seront toujours appropriés ? Les équipements de mesure seront-ils toujours valables et disponibles ? Les essais sont-ils suffisamment répétables et reproductibles pour que les résultats des mesures soient reconnus par les deux parties ?

De toute façon, le client doit prendre des risques lorsqu'il doit lui-même concevoir ses propres solutions. Pourquoi ce risque ne pourrait-il pas être partagé avec les entreprises ? La différence réside surtout dans le fait que ces mesures de la performance sont contractuelles et qu'il faut s'assurer qu'elles ne soient pas invalidées avant la fin du contrat. Il est important de porter une attention particulière au partage des risques.

- Lorsque les spécifications portent sur une ou des propriétés de matériaux, les essais sont-ils suffisamment reproductibles et répétables ? Leur lien direct avec la performance est-il suffisamment établi ? L'accent est-il trop mis sur ces seules propriétés au détriment d'autres propriétés tout aussi importantes mais non incluses ou difficilement prises en compte dans les spécifications ? Là encore, ce que fait déjà le client peut être partagé avec les entreprises.
- Est-ce transférable à d'autres types de chaussées que les chaussées routières, comme les chaussées urbaines et les chaussées aéroportuaires ? Les essais pour l'instant semblent se limiter aux chaussées routières mais, en principe, rien ne s'y oppose.
- Les risques doivent être clairement partagés et connus de toutes les parties sans être excessifs pour l'entreprise. En période d'apprentissage, ces risques sont mal connus, mais cela changera avec l'expérience acquise par chacun.
- Le client autant que l'entreprise doit s'habituer à jouer un nouveau rôle. Les interventions du client sont limitées à des inspections et à des audits sur les points critiques pour éviter toute ingérence dans les obligations contractuelles de l'entreprise. Un manquement aux obligations contractuelles risque donc d'être perceptible tardivement et le client ne peut pas réagir en prévention comme il le faisait avec des spécifications sur les produits finis. C'est là un risque à prendre pour tirer profit des avantages. Toutefois, le client doit préserver le niveau d'expertise exigé pour auditer la qualité des travaux, pour réagir en situation d'urgence et reprendre en charge l'ouvrage si l'entreprise n'est plus éventuellement en mesure de remplir ses obligations.

Dans le cas des contrats qui comprennent des spécifications de performance basées sur des propriétés recherchées (fatigue, rigidité), quand le client peut prédire une performance acceptable sur la base de ces mêmes propriétés, pourquoi une entreprise ne serait-elle pas en mesure de faire la même chose en utilisant les mêmes modèles de prédiction ?

Le client ne peut exiger d'une entreprise de connaître ce qu'un changement sur une propriété ou une exigence de performance peut avoir comme effet sur d'autres propriétés ou d'autres exigences de performance, lorsque les modèles actuels ne permettent pas de le prédire. Les propriétés utilisées dans les modèles de prédiction de la performance ne sont pas les seules propriétés auxquelles est assortie la performance. De plus, ces modèles tentent de prédire la réalité avec une bonne dose d'empirisme et ils doivent demeurer à l'intérieur de leur champ d'application. Ils ne sont pas nécessairement la vérité. Donc, une entreprise ne peut faire mieux qu'augmenter la productivité et appliquer les recettes connues avec des variantes sur les matériaux.



La durée des garanties soulève aussi d'autres questions. Comment bien définir la qualité de l'ouvrage et sa valeur résiduelle à la fin d'une longue durée contractuelle lorsque l'ouvrage est remis au client ? Quelles exigences de performance s'appliquent alors sur les interventions de réhabilitation et d'entretien, exigences qui sont beaucoup plus difficiles à définir puisque l'état de la chaussée existante, avec ses multiples variantes, vient influencer la performance future ?

À ce jour, pour les contrats à garantie de courte durée de l'ordre de 5 années, les spécifications de performance sont établies avec confiance mais les garanties ne sont pas suffisamment longues pour couvrir la durée de vie de la chaussée. Par contre, pour les longues durées contractuelles, de 20 ans ou plus par exemple, les prédictions de la performance sont beaucoup plus difficiles à faire et plusieurs événements risquent de survenir avec des impacts sur les obligations contractuelles. D'autres besoins que la stricte remise en état de la chaussée peuvent venir interférer sur la nature des interventions requises.

Certaines particularités des projets de construction ne peuvent être modifiées même en présence de spécifications de performance. Par exemple, les responsabilités sur la gestion de la circulation, la sécurité et les impacts sur l'environnement sont encore du ressort du client. Il y a là, dans une certaine mesure, une interférence inévitable sur la qualité de l'ouvrage.

## **Le besoin d'innover**

Comment concilier innovation, risques et obligations liées aux garanties ? Est-il approprié de s'en remettre uniquement aux innovations introduites par les entreprises à l'intérieur des contrats contenant des spécifications de performance ? Faut-il soutenir d'autres efforts en innovation pour améliorer encore plus la qualité visée ?

Avons-nous besoin des contrats de performance pour améliorer nos spécifications actuelles sur les produits finis ? Il est probable que non, mais les étapes avant d'en arriver aux mêmes améliorations seront plus ardues. Prenons l'exemple de l'étendue des valeurs permises pour une caractéristique donnée d'un matériau. Il est beaucoup plus difficile de démontrer la faisabilité de restreindre la dispersion dans un contexte où le client définit lui-même les écarts permis dans la qualité des matériaux en consultant l'historique de production de l'ensemble des fournisseurs. Les entreprises sont alors peu incitées à aller au-delà des écarts prescrits.

Dans un contexte d'application de spécifications de performance, il est sans doute permis de croire que les entreprises sont plus conscientes du résultat sur les garanties et qu'elles choisissent elles-mêmes de contrôler plus sévèrement leur production. Il y va de leur intérêt et elles peuvent ainsi concevoir une structure de chaussée adaptée en conséquence. Cela constitue en soi une façon innovante de concevoir.

Les entreprises peuvent aussi innover sur les techniques, les produits et les procédés et ainsi s'affranchir des contraintes liées à la normalisation. En fait, la norme est l'aboutissement normal d'une innovation. Elle exprime l'état de l'art établi par consensus. La norme n'est jamais une fin en soi, mais plutôt une cible dont tout écart doit être justifié. Elle permet au client de s'y référer pour clairement définir l'objectif qu'il cherche à atteindre. Pour le client qui utilise les spécifications de performance, la norme ne fait que se déplacer à un autre niveau. Une fois ce type de spécification maîtrisé, la tendance sera de normaliser la mesure de la performance du point de vue du client plutôt que les caractéristiques des matériaux et les moyens de construction.

L'industrie et les clients souhaitent implanter de meilleurs matériaux rapidement, mais nous ne connaissons souvent que peu ou pas leur comportement futur et leurs incidences sur la performance de l'ouvrage. Plus l'innovation comporte de risques, plus les entreprises devront tenir compte de leur impact sur les garanties. Les spécifications de performance ne sont pas le seul outil à utiliser. Il faut donc rechercher d'autres moyens que ces spécifications pour stimuler l'innovation, comme par exemple des programmes de soutien à l'innovation avec partage des risques, la reconnaissance des produits d'entreprise, les partenariats avec les organismes de recherche.

Le développement de nouvelles méthodes de conception et l'amélioration des méthodes de conception existantes sont des bons exemples d'innovations qui ont un impact majeur sur la performance et qui doivent être réalisés en amont des contrats de performance. Ces recherches sur les méthodes de conception exigent des ressources considérables et s'échelonnent sur de longues périodes de temps. Elles relèvent beaucoup plus du secteur public et ne sont pas comparables aux innovations que peuvent générer les spécifications de performance. Elles peuvent même relever les exigences de performance à un niveau supérieur à celui actuellement prescrit.

Prenons aussi l'exemple des techniques de recyclage. Avant leur mise à l'essai, les spécifications de performance n'auraient porté que sur les techniques connues et sur les performances observées à partir de ces mêmes techniques. Le recyclage est un besoin de société soutenant le développement durable tout en tentant de demeurer compétitif. Sans le concours et le support des clients et sans partenariat avec l'industrie, ces techniques n'auraient pas vu le jour. Elles doivent être suffisamment maîtrisées avant d'envisager d'ajuster les spécifications de performance en conséquence. De nouveau, dans le cas du recyclage, il faut innover en amont des spécifications de performance tout d'abord pour créer un environnement favorable à l'éclosion de cette technique et ensuite pour en maîtriser et consolider l'emploi.

Enfin, l'innovation n'est pas l'apanage exclusif des industriels ni des unités clientes. Chaque partenaire a un rôle à jouer et des moyens complémentaires. Les deux parties doivent toutefois demeurer compétentes pour être en mesure de favoriser les échanges et de progresser ensemble.

# CONCLUSION

Les spécifications de performance sont en évolution rapide. Elles constituent une synergie en vue d'accroître la qualité des ouvrages, d'améliorer la performance en réduisant les coûts sur la durée de vie des ouvrages tout en favorisant la préservation des ressources. Sans aucun doute, ce type de spécification provoquera des changements profonds sur les pratiques de construction et d'entretien.

Les spécifications de performance ouvrent des portes aux entreprises en potentiel d'innovation, mais ces spécifications n'ouvrent pas toutes les portes. Des efforts de recherche et de développement sont quand même requis sur d'autres aspects, comme par exemple les méthodes de conception. Le client doit alors jouer un grand rôle.

De tout ce qui a été dit précédemment, puisque les spécifications de performance sont en relation directe avec l'objectif du comportement des chaussées, avec tous les avantages que cela comporte, et afin de progresser vers une meilleure connaissance en stimulant l'innovation, il faut viser à :

- supporter et stimuler la mise à l'essai des spécifications de performance en prévoyant un volume de travaux suffisant permettant d'augmenter le bagage d'expérience et le transfert de connaissances pour tirer le maximum de bénéfices de ce type de spécifications ;
- examiner l'emploi de spécifications de performance dans les marchés dont l'envergure et le contexte des projets le justifient ;
- conserver et alimenter les expertises requises autant au niveau des entreprises que du côté du client et des autres partenaires pour favoriser un climat d'échanges constructif et durable. Pour le client, conserver le potentiel de connaissances et de compétences nécessaires à la définition des objectifs, au développement de méthodes d'études et à l'audit des activités, et aussi en vue de réagir adéquatement dans les situations imprévues. Le client doit aussi être en mesure de coordonner l'implantation de l'ensemble des innovations et de développer lui-même les produits et techniques qui sont plus du ressort du secteur public ;
- envisager des formules de partage des risques et des incitatifs qui favorisent le développement d'innovation autant dans le cadre des marchés avec spécifications de performance que dans d'autres activités de recherche et développement ;
- partager les expériences réalisées au niveau international sur les innovations et les spécifications de performances pour assurer l'harmonisation et la progression des techniques et des spécifications. L'AIPCR, avec son réseau d'experts, est une tribune privilégiée pour dresser un bilan complet et objectif pouvant servir de référence.

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] *Dictionnaire technique routier*, AIPCR, 7<sup>e</sup> édition, 1997.
- [2] *Évolution des spécifications et des systèmes qualité en vue d'assurer la performance*, rapport de l'AIPCR, mars 1999.
- [3] *Variability in Highway Pavement Construction*, NCHRP SYNTHESIS 232, Transportation Research Board, Washington D.C., 1996.
- [4] « Édition spéciale sur les spécifications de performance sur les chaussées », revue *Routes/Roads*, n° 315, juillet 2002.
- [5] *A fact finding review of performance specifications in 2002*, AIPCR, rapport du Comité C7/8 (en cours de préparation).