

PONTS ET AUTRES OUVRAGES ROUTIERS

Jeudi 23 octobre 2003 (13h30 - 17h)

PROGRAMME DE LA SÉANCE ET RAPPORT INTRODUCTIF

PROGRAMME DE LA SÉANCE

Ouverture

Mme. Brigitte MAHUT (Présidente du Comité C11/FRANCE)

PARTIE 1: Présentation des travaux du Comité C11

1. Les ponts, comme éléments de l'infrastructure

M. John BJERRUM (Membre du Comité C11/DANEMARK)

Mme. Sussane TROIVE (Membre du Comité C11/SUÈDE)

2. Outils et organisation de la gestion

M. Tore LJUNGGREN (Membre du Comité C11/NORVÈGE)

M. Børre STENVOLD (Administration routière publique / NORVÈGE)

3. Approche économique

M. Gérard DELFOSSE (Membre du Comité C11/FRANCE)

4. Critères techniques

M. George ROMACK (Membre du Comité C11/ÉTATS-UNIS)

5. Une enquête sur les méthodes de réparation des ponts

Dr. Hiroshi SATO (Membre du Comité C11/JAPON)

PARTIE 2: Présentations par des intervenants invités

1. Gestion de ponts à Madagascar

Mme. Celestine RAZANAMAHEFA

(Ministère des Transports, des Travaux publics et de l'aménagement du territoire/MADAGASCAR)

2. Une perspective sur la gestion des ponts en Afrique du Sud et quelques problèmes rencontrés

M. Edwin KRUGER (Membre du Comité C11/AFRIQUE DU SUD)

3. Sujets futurs

M. Michel DONZEL (Secrétaire francophone du Comité C11/SUISSE)

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
RESUME	4
1 - INTRODUCTION	5
PRESENTATION DU PROGRAMME DE LA SEANCE DU C11	5
<i>Présentation des travaux du C11 sur la gestion des ponts</i>	<i>6</i>
<i>Présentations par des intervenants invités</i>	<i>6</i>
<i>Sujets futurs</i>	<i>6</i>
2 - PROBLEMES RENCONTRES DANS LA GESTION DES PONTS	7
2.1 SITUATION ACTUELLE DANS LES PAYS D'ASIE ET D'AUSTRALASIE	7
2.1.1 <i>Budget</i>	<i>7</i>
2.1.2 <i>Organisation et personnel</i>	<i>8</i>
2.1.3 <i>Ressources techniques</i>	<i>8</i>
2.1.4 <i>Autres problèmes techniques</i>	<i>8</i>
2.1.5 <i>Outils de gestion des ponts</i>	<i>8</i>
2.2 SITUATION ACTUELLE DANS LES PAYS D'AFRIQUE	9
3 - SYSTEME DE GESTION DES PONTS - SUJETS TRAITES PAR LE C11	10
3.1 GESTION DU PATRIMOINE	11
3.1.1 <i>Gestion des ponts par rapport à la gestion du patrimoine</i>	<i>11</i>
3.1.2 <i>Étude comparative sur les activités de gestion des ponts</i>	<i>12</i>
3.1.3 <i>Réparation des ponts sous trafic</i>	<i>13</i>
3.2 GESTION PAR OBJECTIFS DE PERFORMANCE	14
3.2.1 <i>Vers une gestion par objectifs de performance des ponts</i>	<i>14</i>
3.2.2 <i>Résultats de l'enquête sur la gestion des ponts dans les pays d'Asie et d'Australasie, et dans les pays d'Afrique</i>	<i>15</i>
3.3 ÉTAT DES PONTS ET DES STRUCTURES	15
3.3.1 <i>Indicateurs pour la performance des ponts et la définition de priorité d'actions</i>	<i>15</i>
3.3.2 <i>Enquête sur les actions de réparation des ponts en béton</i>	<i>15</i>
4 - PRESENTATIONS INVITEES	17
5 - CONCLUSIONS ET SUJETS FUTURS	18

RESUME

Les ponts sont des éléments essentiels du réseau routier et représentent un patrimoine national important. Le maintien de leur niveau de service et de leur niveau de fiabilité pendant toute leur durée de vie justifie la priorité élevée issue des considérations techniques et socio-économiques. Beaucoup des ponts construits pour la plupart dans les années 60 - 70 nécessitent maintenant des réparations ou ne répondent plus parfaitement aux besoins des usagers. L'augmentation à la fois du trafic et des charges de poids lourds a été remarquable au cours de la seconde moitié du 20^{ème} siècle. Le besoin en matière de méthodes de réparation et d'entretien des ponts sûres et efficaces pour maintenir une liaison routière fiable est de plus en plus pressant au niveau mondial.

Pour répondre à leur besoin d'outils permettant d'allouer efficacement des ressources limitées à l'inspection, l'entretien, la réparation et au remplacement des ponts, de nombreux pays ont développé des systèmes de gestion des ponts. Le comité C11 a étudié cette question sous les différents aspects : gestion, socio-économiques et techniques. Une gestion adaptée des ponts nécessite un ensemble intégré de procédures pour orienter et contrôler toutes les activités liées aux ponts. L'élément clé est de disposer d'une base de données appropriée, d'outils adaptés pour évaluer les besoins liés aux ponts, des décisions et actions intégrées liées aux activités mentionnées ci-dessus dans une perspective de long terme.

Ce rapport introduit les sujets qui seront présentés et discutés au Congrès lors de la séance organisée par le Comité C11 - Ponts et autres ouvrages routiers. Il est espéré que ce rapport sera utile aux personnes ayant l'intention de participer à cette séance pour leur permettre de préparer leurs contributions aux discussions.

Le programme de la séance a été organisé de sorte qu'après une présentation du travail réalisé au cours des quatre années écoulées par le Comité dans le domaine de la gestion des ponts, complétée par des témoignages sur l'expérience de différents pays, la discussion se concentre sur les futurs sujets importants dans le domaine de la technique et de la gestion des ponts.

- ❖ Présentation des travaux réalisés par le C11 dans le domaine de la gestion des ponts :
 - Les ponts, comme élément de l'infrastructure
 - Organisation et outils pour la gestion
 - Approche économique
 - Critères techniques

- ❖ Présentations par des intervenants invités :
 - Gestion des ponts à Madagascar
 - Une perspective sur la gestion des ponts en Afrique du Sud et quelques problèmes rencontrés

- ❖ Sujets futurs : discussion générale.

1 - INTRODUCTION

Les ponts sont des éléments essentiels du réseau routier et représentent un patrimoine national important. Le maintien de leur niveau de service et de leur niveau de fiabilité pendant toute leur durée de vie justifie la priorité élevée issue des considérations techniques et socio-économiques. Beaucoup des ponts construits pour la plupart dans les années 60 - 70 nécessitent maintenant des réparations ou ne répondent plus parfaitement aux besoins des usagers. L'augmentation à la fois du trafic et des charges de poids lourds a été remarquable au cours de la seconde moitié du 20^e siècle. Le besoin en matière de méthodes de réparation et d'entretien de pont sûres et efficaces pour maintenir une liaison routière fiable est de plus en plus pressant au niveau mondial.

Pour répondre à leur besoin d'outils permettant d'allouer efficacement des ressources limitées à l'inspection, l'entretien, la réparation et au remplacement des ponts, de nombreux pays ont développé des systèmes de gestion des ponts. Le comité C11 a étudié cette question sous les différents aspects : gestion, socio-économiques et techniques. Une gestion adaptée des ponts nécessite un ensemble intégré de procédures pour orienter et contrôler toutes les activités liées aux ponts. L'élément clé est de disposer d'une base de données appropriée, d'outils adaptés pour évaluer les besoins liés aux ponts, des décisions et actions intégrées liées aux activités mentionnées ci-dessus dans une perspective de long terme.

Certains organismes en charge des routes cherchent et évaluent une approche pour la gestion du patrimoine constitué des différents "objets" qu'ils possèdent et dont ils sont responsables. Au sein du comité C11, la gestion du patrimoine a été ciblée sur les ponts en s'intéressant à des comparaisons portant sur les différentes activités liées à la gestion des ponts. En outre, les coûts et les bénéfices à l'utilisateur incluant les coûts sur toute la durée de vie ont aussi été examinés. Par ailleurs, sur un plan plus technique, l'évaluation de l'état des ouvrages a également été étudiée.

Ce rapport introduit les sujets qui seront présentés et discutés au Congrès lors de la séance organisée par le Comité C11 - Ponts et autres ouvrages routiers. Il est espéré que ce rapport sera utile aux personnes ayant l'intention de participer à cette séance pour leur permettre de préparer leurs contributions aux discussions.

Le programme suivant a été défini pour la séance qui s'achèvera par une discussion sur les sujets futurs importants dans le domaine de la technique et de la gestion des ponts.

Présentation du programme de la séance du C11

Cette séance est destinée aux décideurs, maîtres d'ouvrages, ingénieurs et autorités en charge de la gestion de pont. Elle mettra l'accent sur la nécessité d'une organisation bien structurée et sur les avantages d'une approche technico-économique pour une utilisation optimale des ressources allouées pour l'évaluation et l'entretien des ponts.

Présentation des travaux du C11 sur la gestion des ponts

La première partie de la séance sera consacrée aux sujets principaux suivants :

- Les ponts, comme éléments de l'infrastructure
Pourquoi et comment mettre en œuvre une gestion coordonnée de tous les éléments constitutifs du patrimoine routier, c'est-à-dire les routes, les ponts, les murs de soutènement, etc.
- Outils et organisation de gestion
La présentation des résultats d'une étude comparative de divers systèmes de gestion de ponts fournira des informations utiles à tout pays désireux de se doter d'un système de gestion ou de faire évoluer un système de gestion existant.
- Approche économique
Une approche où la gestion ne serait plus basée sur des critères techniques seulement, est discutée en prenant en compte les coûts à l'usager et les coûts sur toute la durée de vie. Comment l'approche "coût sur toute la durée de vie" peut-elle être appliquée aux ponts ?
- Critères techniques
Indicateurs de performance pour les structures et critères pour définir des priorités dans l'entretien et la réparation, et, basée sur les réponses des pays membres du Comité, présentation d'exemples de réparation de ponts en béton, ainsi que des besoins en matière de recherche et développement.

Ensuite, la séance s'attachera à faire ressortir les attentes et besoins des maîtres d'ouvrages et gestionnaires d'ouvrages à partir de témoignages d'experts sur la gestion des ponts.

Présentations par des intervenants invités

L'objectif de ces contributions est d'illustrer comment ces pays ont défini leur politique de gestion des ponts, l'organisation et les outils mis en œuvre, les difficultés rencontrées, les futurs développements attendus et les perspectives.

- Gestion de ponts à Madagascar
- Une perspective sur la gestion des ponts en Afrique du Sud et quelques problèmes rencontrés.

Sujets futurs

La séance s'achèvera par une discussion générale afin d'identifier les sujets futurs à traiter par le Comité 11 de l'AIPCR.

2 - PROBLEMES RENCONTRES DANS LA GESTION DES PONTS

2.1 Situation actuelle dans les pays d'Asie et d'Australasie

Beaucoup d'autorités routières ont été confrontées à des questions pressantes et importantes concernant la gestion des ponts. Cela peut être illustré, par exemple, à travers la synthèse qui suit des 15 réponses de pays d'Asie et d'Australasie sur les problèmes et les difficultés rencontrées, réponses obtenues lors d'une enquête menée par le C11 en vue du séminaire "Gestion des ponts dans les pays d'Asie" organisé à Bangkok en juin 2002. Bien que cette liste puisse ne pas couvrir de manière exhaustive tous les problèmes rencontrés, les différentes sources de problèmes peuvent être regroupées de la façon suivante.

2.1.1 Budget

- Montant total
- Affectation appropriée

D'une manière générale, dans beaucoup de pays, les autorités routières déplorent l'insuffisance des budgets alloués à l'entretien des ponts. Les gestionnaires doivent pouvoir justifier leurs demandes auprès des décideurs. Ils doivent expliquer l'utilité collective des fonds, particulièrement en comparaison avec d'autres choix publics.

L'objectif n'est pas d'augmenter la qualité des ponts plus qu'il n'est nécessaire, mais de maintenir le patrimoine à un niveau prédéfini. Bien souvent, le problème est davantage une question de bonne affectation et utilisation des ressources qu'une question de montant de budget alloué.

Il est nécessaire d'établir de bons indicateurs afin d'évaluer l'utilisation des fonds et l'efficacité des stratégies pour atteindre les objectifs et cibles de la politique.

Ces indicateurs doivent prendre en compte :

- des aspects techniques : maintien ou amélioration du niveau du service, durabilité, possibilité d'adapter les caractéristiques de la structure aux futurs besoins fonctionnels,
- des aspects sociaux-économiques : sécurité routière, coût à l'usager, incidences sur l'environnement, etc.

L'augmentation continue du patrimoine d'ouvrages et de son vieillissement rendent la gestion du patrimoine de plus en plus difficile. En outre, la croissance du trafic, aussi bien en nombre qu'en volume (l'agressivité des charges de poids lourds, l'augmentation des charges et des charges à l'essieu autorisées, la fatigue), a été remarquable.

2.1.2 Organisation et personnel

- Organisation
- Ressources humaines consacrées aux ouvrages existants/ouvrages neufs
- Nombre et compétence du personnel à différents niveaux.

La définition d'une politique doit être menée avec une réflexion préliminaire sur les organisations possibles compte tenu des ressources humaines disponibles.

2.1.3 Ressources techniques

- Moyens de base pour les inspections (par exemple, véhicules, équipements de surveillance)
- Moyens techniques pour les inspections (par exemple, des méthodes faciles à utiliser sur site pour évaluer l'état des ouvrages, essais non destructifs).

Il est clair que sans un minimum d'équipements ou de moyens financiers pour faire appel à des prestataires, il est impossible d'assurer un contrôle minimal des structures. Dans ce cas-ci, il n'est pas possible de parler de politique de surveillance. De nos jours, il y a une demande croissante pour des moyens d'investigation non destructifs, faciles à mettre en œuvre, et donnant une estimation fiable des paramètres pour évaluer l'état d'un pont.

2.1.4 Autres problèmes techniques

- Travaux sous trafic
- Justification des ponts existants avec les normes ou règles de calcul courantes

La réalisation de travaux sous trafic est un problème très sérieux, particulièrement quand il est difficile de dévier le trafic ou dans les zones urbaines. De plus en plus, les maîtres d'ouvrage et les usagers n'acceptent pas les perturbations liées à des embouteillages, les retards, les diminutions locales de sécurité.

Peu de pays disposent de règles spécifiques pour la justification des ponts existants.

2.1.5 Outils de gestion des ponts

- Logiciel
- Liaison avec la gestion de la route (par exemple SIG)

Le choix du logiciel doit être conditionné par la méthodologie, précédemment définie, et pas l'inverse. Le système d'information géographique (SIG) pourrait être un outil très important pour coordonner des travaux et pour réduire au minimum la perturbation aux usagers sur un itinéraire. Par exemple, à l'aide d'un SIG, il peut être socialement et économiquement de bonne pratique de changer des joints de dilatation en même temps que la réfection de la chaussée, même si l'état des joints n'imposait pas cette intervention aussi rapidement.

2.2 Situation actuelle dans les pays d'Afrique

Les conclusions de la même enquête auprès des pays d'Afrique (7 réponses) soulignent les mêmes types de difficultés :

- manque de budget,
- manque de ressources humaines, et spécifiquement de personnels compétents et formés,
- manque de moyens et d'outils (par exemple : véhicule d'inspection),
- âge et état du patrimoine d'ouvrages : présence de ponts délabrés avec un manque d'entretien dans le passé,
- problème de charges de trafic lourd,
- code de conception.

Deux pays d'Afrique (Madagascar et Afrique du Sud) ont été invités à faire une présentation à Durban afin d'illustrer la situation de la gestion des ponts et les perspectives (voir le § 4).

3 - SYSTEME DE GESTION DES PONTS - SUJETS TRAITES PAR LE C11

Les questions importantes traitées par le Comité ont été principalement définies pour répondre aux objectifs du Plan stratégique de l'AIPCR, tels que définis dans le thème transversal 4 - Gestion et administration des infrastructures. Les points les plus particulièrement concernés sont :

- 4.1 Développer, améliorer et mettre en œuvre des processus de gestion du patrimoine
- 4.2 Systèmes de gestion et de technologie dans un système intégré de transport
- 4.4 Coordination efficace entre les gestionnaires de réseau, les opérateurs et la communauté
- 4.5 Avoir une utilisation plus efficace du budget de la route
- 4.8 Structure d'organisation et gestion par objectifs de performance dans les administrations routières

Pour échanger l'information entre pays et faire ressortir les meilleures pratiques, le Comité, pour répondre aux objectifs du Plan stratégique, a choisi de travailler sur les trois sujets suivants relatifs à l'état actuel des systèmes de gestion des ponts et des mesures de performance utilisées. Les trois sujets se sont appuyés au départ sur les résultats de questionnaires préliminaires et complémentaires, diffusés aux membres du Comité.

1. Gestion du patrimoine
 - gestion des ponts en relation avec la gestion du patrimoine
 - étude comparative sur les activités de gestion de pont
 - réparation des ponts sous trafic
2. Gestion par objectifs de performance
 - vers une gestion performante des ouvrages
 - gestion des ponts : résultats d'une enquête dans les pays d'Asie et d'Australasie, d'une part, et dans les pays d'Afrique, d'autre part
3. État des ponts et structures
 - indicateurs de performance des ponts et critères pour la définition de priorité d'actions
 - actions de réparation de ponts en béton

3.1 Gestion du patrimoine

3.1.1 Gestion des ponts par rapport à la gestion du patrimoine

Les idées/philosophies à la base des systèmes de gestion de patrimoine existants ou en cours de développement et l'échange des données entre les systèmes de gestion de patrimoine et les systèmes de gestion de ponts ont été étudiés. Les systèmes de gestion de patrimoine, dans ce contexte incluent la gestion globale de tous les éléments constitutifs des infrastructures : routes, ponts, tunnels et équipements routiers (dispositifs de retenue, portiques de signalisation, candélabres, etc.) et d'autres éléments pouvant être gérés par les administrations de routes ou ponts (par exemple : équipement de construction et d'entretien, immobiliers et ressources humaines).

Il n'y a aucune définition non ambiguë officielle mondiale de système de gestion de patrimoine, mais le groupe d'experts de l'OCDE sur les systèmes de gestion de patrimoine (IM1) et la FHWA (bureau de gestion du patrimoine des États-Unis), ont travaillé sur ce sujet pendant un certain temps et ont plus ou moins défini la norme ou l'approche pour le développement de système de gestion de patrimoine. Par conséquent, en général, la présente étude suit le travail de l'OCDE et de la FHWA et les composants d'un système de gestion de patrimoine sont donnés en figure 1.

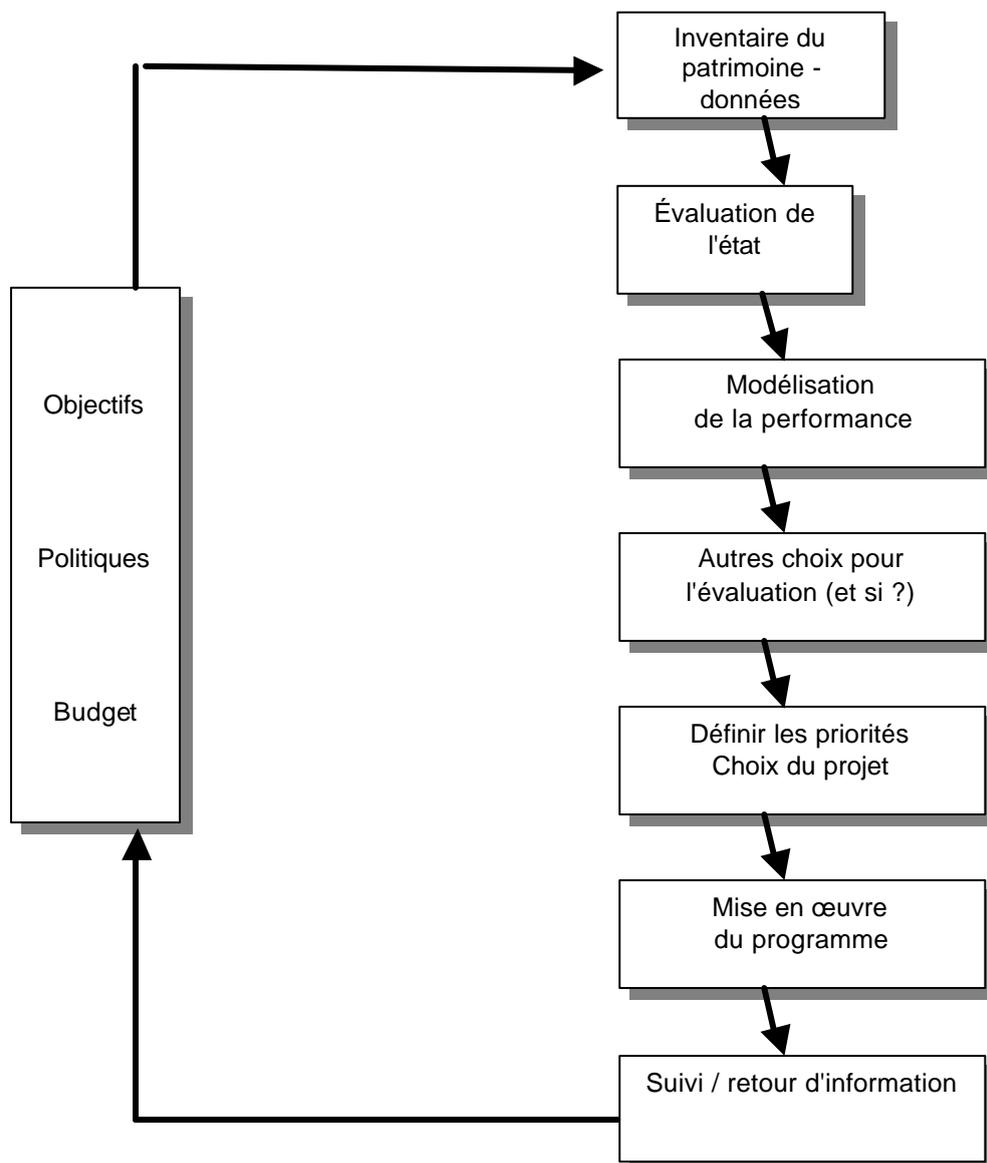


Figure 1 - Composants inclus dans l'étude sur la gestion du patrimoine

Les objectifs pour mettre en œuvre un système de gestion de patrimoine résultent principalement d'une demande de gestion des infrastructures plus efficace par rapport aux coûts, avec des ressources humaines plus réduites, et orientée vers la sécurité et la satisfaction des usagers. Pour atteindre ces objectifs, la méthodologie et l'organisation sont très importantes.

Le système de gestion des infrastructures au niveau de l'ensemble du patrimoine est généralement bâti en intégrant les différents systèmes de gestion existants pour chaque famille d'objets constitutifs de ce patrimoine. Les systèmes de gestion existants sont alors complétés avec des modèles d'évaluation de la performance, de définition de priorité, de sélection entre plusieurs variantes, ou tout autre chose qui pourrait être nécessaire. Les données échangées entre systèmes de gestion de patrimoine et de ponts comprennent des informations de base relatives à l'inventaire : localisation, taille, type/matériau, âge, et dans certains cas : la valeur des ponts, les données sur l'hydraulique, la limite de charges, le coût et l'historique des réparations, les informations sur le trafic sur la route et sur le volume de trafic.

Les données sur l'évaluation de l'état et autres éléments cités comme devant pouvoir être échangés entre systèmes de gestion de patrimoine et de ponts sont :

- description des désordres,
- cotation de l'état,
- description de l'entretien/réparation,
- coût d'entretien/réparation.

3.1.2 Étude comparative sur les activités de gestion des ponts

L'objectif de cette étude était de comparer les activités essentielles liées à la gestion des ponts dans les différents pays membres du Comité C11. Les activités en question comprennent :

- inventaire,
- inspection (5 types différents, y compris l'évaluation de l'état et l'évaluation des désordres),
- définition de priorités des travaux,
- réalisation des tâches d'exploitation, d'entretien préventif ou des travaux de réparation,
- qualifications et formation des personnels,
- gestion des transports exceptionnels,
- mesure de la satisfaction de l'utilisateur,
- mesure de la satisfaction du personnel,
- programmes de recherche et de développement.

Toutes ces activités sont comparées sur la base des critères suivants :

- philosophie,
- méthode,
- ampleur,
- enregistrement et stockage des données,
- fréquences,
- organisation,
- qualifications de personnel,
- coût.

Pour des comparaisons générales, les caractéristiques des patrimoines de ponts et de réseaux routiers ont aussi été rassemblées.

Le rapport sera finalisé en 2003.

3.1.3 Réparation des ponts sous trafic

La gestion du trafic pendant les travaux de réparation ou d'entretien est apparue comme une question devant être traitée dans ce sujet consacré à la gestion du patrimoine.

Cette question avait déjà fait l'objet d'un travail du Comité C11, publié dans un rapport du Comité pour le Congrès de Marrakech en 1991 (référence AIPCR 19.11.B) et "Réparation des ponts sous trafic" (référence AIPCR 11.03.B).

Il est apparu que le rapport de Marrakech avait couvert les aspects principaux de la réparation des ponts sous trafic et que les principales conclusions étaient encore valides. Par conséquent, il a été décidé de mettre à jour ce rapport en utilisant l'expérience acquise par le Comité depuis sa publication du Comité et de le proposer comme article pour Routes/Roads (N°317 - Janvier 2003).

- des restrictions de trafic (politique de l'information et aspects économiques),
- des dispositions au niveau du trafic et de la sécurité du travail,
- des inspections et investigations complémentaires (moyens pour travailler sous trafic),
- de considérations générales sur l'entretien et le remplacement (tel que l'importance de la planification, de la sécurité structurale, des ponts provisoires),
- de l'entretien et du renouvellement des équipements de pont (remplacement des appareils d'appui, des joints de dilatation, de la chape d'étanchéité, du revêtement, d'éléments structurels),
- de rétroaction sur la conception des ponts afin de faciliter la réparation sous trafic et réduire l'entretien au minimum,
- de recherche et développement.

3.2 Gestion par objectifs de performance

3.2.1 Vers une gestion par objectifs de performance des ponts

Historiquement, les considérations techniques ont toujours été dominantes dans la gestion des structures et la définition des priorités des travaux. De plus en plus, en complément de ces critères techniques, les pays développent des politiques qui prennent davantage en compte :

- les demandes des usagers des infrastructures, qui peuvent être considérés comme des clients ;
- des considérations économiques pour un usage optimisé des fonds publics, et la justification en terme de "meilleure valeur" (best value) pour répondre à une demande sociale croissante en terme de sécurité des routes.

En conséquence, de nouveaux concepts et outils doivent être développés.

Le Comité C11 a recueilli des informations de 18 administrations routières centrales et locales d'Asie, d'Australie, d'Europe, d'Amérique du Nord et d'Afrique concernant les systèmes de gestion, à partir de questions portant sur :

- demandes des usagers, des maîtres d'ouvrages, de la communauté,
- systèmes de gestion des structures,
- coût et bénéfice à l'usager, concept de coût sur toute la durée de vie,
- impact des coûts liés au trafic,
- sécurité (des usagers, de la structure),
- puis de questions plus ciblées sur les problèmes économiques tels que prise en compte des coûts sur toute la durée de vie, taux d'actualisation, etc.

L'intérêt du coût sur toute la durée de vie, est de pouvoir comparer les avantages de solutions alternatives d'une façon rationnelle en tenant compte de tous les coûts futurs en plus des coûts initiaux (de construction). De telles comparaisons peuvent être faites aussi bien pour des ouvrages nouveaux, qu'au cours de la vie d'un ouvrage pour choisir des stratégies de gestion.

Les coûts futurs considérés dans la vie entière incluent généralement tous les coûts d'entretien, de fonctionnement, de démolition et de remplacement. Bien que le processus se réfère à des coûts, tous les avantages et recettes futurs doivent également être pris en considération.

Il est clair qu'une telle approche est très séduisante mais son application aux ponts est confrontée à quelques difficultés liées en particulier à la durée de vie très longue des ouvrages d'art :

- Incertitude sur les besoins d'entretien
Les ponts sont traditionnellement des structures à longue durée de vie ; leur durée de vie au niveau du projet dépasse généralement 100 ans. Essayer de déterminer quels seront les besoins d'entretien des ponts construits aujourd'hui au cours de toute leur vie future est un exercice hasardeux.
- Incertitude sur l'évolution du trafic et des charges
- Taux d'actualisation
Actualiser les futurs coûts et avantages à la valeur actuelle à partir d'un taux d'actualisation élevé (par exemple 6% dans un grand nombre de pays) a pour effet de rendre insignifiants tous les calculs au-delà d'environ 30 ans. Pour cette raison, le WLC est particulièrement adapté pour des "objets" à courte durée de vie. Son application à des "objets" à longue durée de vie, tels que des ouvrages routiers, pose un certain nombre de difficultés.

3.2.2 Résultats de l'enquête sur la gestion des ponts dans les pays d'Asie et d'Australasie, et dans les pays d'Afrique

Voir les principales conclusions de ces enquêtes au § 2 du présent rapport.

3.3 État des ponts et des structures

3.3.1 Indicateurs pour la performance des ponts et la définition de priorité d'actions

L'enquête initiale complétée par des questionnaires personnalisés, sur l'état actuel des systèmes de gestion des ponts et les mesures de performances utilisées avaient pour objectif d'examiner le caractère opérationnel des systèmes de gestion courants dans deux domaines spécifiques :

1. Les critères utilisés pour évaluer la performance des ponts, en particulier liés aux questions suivantes :
 - Sécurité,
 - service incluant fonctionnalité,
 - état structural (adéquation/désordres).
2. Les indicateurs considérés pour établir des priorités pour la réparation, la réhabilitation et le remplacement des ponts, y compris des facteurs tels que :
 - désordres et défauts,
 - utilité pour l'usage public,
 - coût/bénéfice pour le maître d'ouvrage et pour l'utilisateur,
 - efficacité de l'entretien effectué.

Le rapport présente les conclusions qui s'en dégagent sur les aspects suivants :

- les résultats de l'enquête,
- le contenu des systèmes de gestion de pont,
- des recommandations sont formulées pour des mesures de la performance qui pourraient être utilisées aussi bien dans le cadre de systèmes de base que plus avancés.

Cette information devrait être utile pour les maîtres d'ouvrages en fournissant des éléments sur la performance des ponts et autres ouvrages routiers. Elle complète un précédent rapport de l'AIPCR intitulé "Vers un indicateur de l'état des ponts" (référence AIPCR 11.05.B). En outre, les résultats complètent également le travail réalisé par le Comité 11 au cours du cycle précédent "Adaptation et modification des ponts pour répondre aux demandes socio-économiques" (référence AIPCR 11.07.B).

3.3.2 Enquête sur les actions de réparation des ponts en béton

Le but de cette étude est :

- d'identifier et évaluer la pratique courante pour différentes actions de réparation des ponts en béton,
- de fournir à l'ingénieur des exemples de diverses solutions de réparation.

Le rapport produit présente une analyse des actions de réparation des ouvrages en béton et les orientations de recherches futures. Ce rapport est basé sur 22 exemples de pratiques réelles de divers types de réparation. Ces exemples ont été constitués à partir des réponses obtenues de 9 administrations routières au cours de l'année 2001/2002 à la suite de l'envoi d'un questionnaire préliminaire puis d'un questionnaire supplémentaire. L'analyse effectuée couvre les points principaux suivants :

1. Types principaux de désordres et de défauts dans les éléments constitutifs de ponts en béton, et causes
2. Inspection, investigation et diagnostic
3. Méthodologie pour le choix des solutions de réparation
4. Solutions de réparation pour traiter:
 - Les attaques par les chlorures, les désordres dus au gel, aux surcharges, aux défauts de drainage, d'exécution et autres désordres, etc.
5. Recherche et développement nécessaires dans le domaine de :
 - l'inspection pour compléter l'inspection visuelle, des investigations sur la durabilité du béton et évaluation de l'état à cœur avec des méthodes non destructives,
 - techniques de réhabilitation et de renforcement.

4- PRESENTATIONS INVITEES

Afin d'initier une discussion sur les sujets futurs pour le Comité, deux intervenants ont été invités à faire une présentation.

Le but de ces contributions est d'illustrer comment deux pays africains (Madagascar et l'Afrique du Sud) ont défini leur politique de gestion des ponts, l'organisation et les moyens mis en œuvre, les difficultés rencontrées, les futurs développements attendus et des perspectives.

- **Gestion des ponts à Madagascar**

par Mme Célestine RAZANAMAHEFA - Directeur des Ouvrages d'Art, des travaux maritimes et fluviaux du Ministère des Travaux publics de Madagascar

En 1997, le Ministère de Travaux publics de Madagascar avec l'appui de l'Union européenne a relancé les activités de gestion et de surveillance des ouvrages d'art totalisant 3 000 unités sur 15 000 km, après constat des difficultés matérielles et organisationnelles lors de l'application de l'Instruction technique de 1988.

Une politique sur tout le réseau de la charte routière a été ainsi définie et la stratégie adoptée se traduit par :

- 1) *le recensement systématique et l'introduction d'une inspection de référence*
- 2) *la mise en place du système de surveillance à 2 niveaux : la surveillance continue, la surveillance périodique (visite annuelle et inspections détaillées)*
- 3) *la programmation de l'entretien courant et spécialisé et*
- 4) *l'identification des ouvrages d'art à réhabiliter.*

Depuis 1997, sa concrétisation se manifeste par :

- *la mise en place du réseau ouvrages d'art*
- *la réalisation des études et des travaux sur plusieurs axes*
- *des mesures d'accompagnement : formation en matière d'OA des intervenants (Administration, Entreprises, Collectivités décentralisées ...)*

A ce jour le recensement est réalisé aux deux tiers.

- **Un point de vue sur la gestion des ponts en Afrique du Sud et quelques problèmes rencontrés**

par M. Edwin Kruger - Bridge Network Manager - The South African National Roads Agency Limited (membre correspondant du C11)

Cette présentation traitera de la mise en œuvre du nouveau système de gestion des ponts adopté par l'Agence nationale des routes. Des explications seront données quant aux raisons pour lesquelles le système actuel de gestion des ponts a été adopté et en quoi il diffère d'autres systèmes. Sera aussi discuté le système d'indicateurs de performance des ponts qui sera adopté par l'Agence nationale des routes pour l'ensemble du réseau routier. Des exemples sur la façon dont l'indice global prioritaire (OPI) et toute autre information ont été employés pour identifier et classer les projets de réparation seront donnés. Les différentes approches utilisées pour confier aux entreprises les réparations et les problèmes rencontrés produits avec le processus de conception des réparations de pont seront également traités. En conclusion, quelques problèmes particuliers de ponts rencontrés en Afrique du Sud seront présentés.

5 - CONCLUSIONS ET SUJETS FUTURS

On a constaté qu'il existait des situations et des états d'ouvrages variés selon les pays. Une stratégie complète pour la taille importante des patrimoines nationaux de ponts, et des actions fortes d'entretien et de gestion des ponts sont nécessaires dans une perspective à long terme. Cela est essentiel pour un réseau routier efficace sous des contraintes de finances et de ressources limitées.

La "Gestion des Ponts" englobe, au sens large, toutes les activités liées à la façon dont un maître d'ouvrage construit, exploite, et maintient ses ponts à l'échelle du réseau, comme au niveau du projet pour avoir un entretien courant aisé et minimiser les travaux de réparation et les perturbations de trafic pour l'utilisateur.

Un système de gestion des ponts est un outil d'aide à l'organisation et à la décision pour définir des programmes et budgets, annuels et à long terme, d'entretien et d'amélioration. Le but du système de gestion des ponts est de pouvoir traiter de :

- l'état global de tout pont au niveau du réseau,
- l'état d'éléments spécifiques des ponts,
- le plan potentiel d'entretien et de réhabilitation,
- le coût de tels plans sur la durée de service avec une affectation optimisée des fonds.

Pour un entretien et une gestion appropriés et systématiques, l'inspection et l'évaluation de la structure de pont sont la base. Du point de vue des ressources humaines, les inspecteurs de pont doivent être suffisamment formés et un manuel approprié devrait être fourni. La surveillance, les essais non destructifs et les essais de chargement sont des moyens efficaces pour évaluer l'état des ponts. Il convient de souligner que la continuité des ressources humaines et financières est nécessaire.

Comme recommandations pour le futur, les défis mentionnés ci-dessous peuvent être relevés avec des technologies améliorées telles que des techniques non destructives pour les investigations, des techniques rentables de réparation, de meilleurs outils pour la gestion des ponts, et l'adoption de politiques appropriées.

- Défi pour garder la fonction et l'état des ponts avec un entretien limité et aisé sous charge et trafic croissants,
- Défi pour la coordination des travaux d'entretien sur l'ensemble du réseau basé sur des systèmes de gestion améliorés en augmentant les bases de données et en ajoutant de nouveaux outils analytiques et objectifs.

Il y a de nombreux domaines dans lesquels le travail du Comité C11 pourrait être utilement prolongé dans l'avenir. Le but serait, sur la base des discussions et des échanges avec l'assistance qui sont espérés fructueux, d'identifier quelques sujets sur lesquels il serait recommandé au C11 de travailler dans le prochain cycle.

Afin de lancer la discussion, quelques propositions du Comité 11 sont listées ci-dessous :

Durabilité

- Pour un entretien limité et facile
- Conception et dispositions constructives pour améliorer la durabilité des ouvrages
- Conception et entretien durable de ponts
- Technologie pour prolonger la vie des structures existantes et nouvelles
- Qualité des travaux de réparation
- Rétroaction sur la conception des ponts nouveaux

Méthodes d'investigation

- Essais non destructifs
- Evaluation de l'état et de la force de précontrainte
- Capteurs de surveillance

Finances liées à l'entretien

Sécurité

- Gestion des risques dans des situations graves
- Aspects légaux pour les ponts existants
- Gestion basée sur la probabilité
- Modèle de performance future

Équipements (conception, construction, entretien)

Gestion des ponts historiques

Coût sur toute la durée de vie

Il devrait être également recommandé que le travail du Comité 11 couvre non seulement les ponts mais aussi les autres ouvrages routiers tels que les murs de soutènement, portiques, etc.