

# Pathologie et évaluation des ponts existants

par **Daniel POINEAU**

*Ingénieur divisionnaire des Travaux Publics de l'État – Ex-Directeur technique à la Division des Grands Ouvrages du Sétra  
Professeur à l'École nationale des Travaux Publics de l'État, à l'École spéciale des Travaux Publics et à l'École supérieure des ingénieurs des Travaux de la construction  
Consultant*

et **Jean-Armand CALGARO**

*Ingénieur général des Ponts et Chaussées  
Membre permanent du Conseil général de l'Environnement et du Développement Durable  
Professeur au Centre des Hautes Études de la Construction*

*Cette édition est une mise à jour de l'article de Roger LACROIX et Jean-Armand CALGARO intitulé Pathologie et évaluation des ponts existants paru en 1999.*

## À lire également dans nos bases

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <p>[1] GODART (B.) et LE ROUX (A.). – <i>Alcali-réaction dans le béton : mécanisme, pathologie et prévention</i>. [C 2 252], traité Construction (1995).</p> <p>[2] MAYERE (J.). – <i>Pathologie des structures métalliques</i>. [C 2 690], traité Construction (1992).</p> <p>[3] PERCHAT (J.). – <i>Béton armé : Règles BAEL. Pathologie et réparation des ouvrages</i>. [C 2 317], traité Construction (1998).</p> <p>[4] MAMILLAN (M.). – <i>Restauration des bâtiments en béton armé</i>. [C 2 350], traité Construction (1994).</p> <p>[5] BOUILLETTE (J.P.). – <i>Protection des constructions en acier contre la corrosion</i>. [C 2 505], traité Construction (1983).</p> <p>[6] CHAUSSIN (R.). – <i>Béton précontraint</i>. [C 2 360], traité Construction (1992).</p> <p>[7] DUCOUT (J.P.). – <i>Ponts métalliques. Applications spécifiques</i>. [C 2 676], traité Construction (1997).</p> <p>[8] DUCOUT (J.P.). – <i>Ponts métalliques – Conception générale</i>. [C 2 675], traité Construction (1997).</p> | <p>[12] <i>Conception des bétons pour une durée de vie donnée des ouvrages</i>. Documents scientifiques et techniques AFGC (juillet 2004).</p> <p>[13] <i>Prévention des pathologies courantes d'ouvrages d'art – Protection contre l'eau</i>. Guide Sétra-LCPC (décembre 1998).</p> <p>[14] BREYSSSE (D.) et ABRAHAM (O.). – <i>Méthodologie d'évaluation non destructive de l'état d'altération des ouvrages en béton</i>. Guide AFGC, Presses de l'ENPC (2005).</p> <p>[15] CHATELAIN, BRUNEAU et DUCHENE. – <i>Estimation par des essais de chargement du défaut de résistance à la flexion de certains tabliers en béton précontraint</i>. (Colloque international sur la gestion des ouvrages d'art Paris-Bruxelles – Presses de l'ENPC) (1981).</p> <p>[16] Management of bridges – Gestion des ponts. Rapport conjoint franco-britannique. Éditions Thomas Telford chapitres 6 à 9 sur les méthodes courantes et avancées d'évaluation des ponts (2005).</p> <p>[17] CALGARO (J.A.) et LACROIX (R.) et coll. – <i>Maintenance et réparation des ponts</i>. Presses de l'École des ponts et chaussées (1997).</p> <p>[18] <i>Post-tensioned concrete bridges – Ponts en béton précontraint par post-tension</i>. Rapport conjoint franco-britannique sur l'état de l'art. Éditions Thomas Telford chapitres 6 et 7 sur les problèmes rencontrés et chapitre 8 sur les méthodes d'investigation (1999).</p> <p>[19] <i>Aide à la gestion des ouvrages atteints de réactions de gonflement interne</i>. Guide technique LCPC (novembre 2003).</p> | <p>[20] <i>Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne</i>. Guide technique LCPC (août 2007).</p> <p>[21] <i>Réglementation sur les convois exceptionnels</i>. Bulletin ouvrages d'art n° 46 Sétra (juillet 2004).</p> <p>[22] <i>Évaluation du comportement vibratoire des passerelles piétonnes sous l'action des piétons</i>. Documents scientifiques et techniques AFGC (juin 2006).</p> <p>[23] <i>Ponts courants en zone sismique</i>. Guide de conception Sétra – SNCF (janvier 2000).</p> <p>[24] <i>Ponts métalliques et mixtes – Résistance à la fatigue</i>. Guide de conception et de justifications Sétra – CTCM – SNCF (mai 1996).</p> <p>[25] <i>Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art (ITSEOA)</i>. Deuxième partie – Fascicule 13 : Appareils d'appui (2002).</p> <p>[26] <i>Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint</i>. Fascicule n° 65 du Cahier des clauses techniques générales (CCTG).</p> <p>[27] <i>Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art (ITSEOA)</i>. Deuxième partie – Fascicule 21 : Équipements des ouvrages (protection contre les eaux – revêtements – joints de chaussée et de trottoirs – garde-corps – dispositifs de retenue) (1983).</p> <p>[28] <i>Ponts mixtes – Recommandations pour maîtriser la fissuration des dalles</i>. Guide SETRA (septembre 1995).</p> |
|--|--|---|

### Ouvrages articles, actes de colloques, thèses et mémoires

- [9] Annales des Travaux Publics de Belgique (1985).
- [10] *Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel*. Guide technique LCPC (décembre 2003).
- [11] *Réhabilitation du béton armé dégradé par la corrosion*. Documents scientifiques et techniques AFGC (novembre 2003).

**Autres ouvrages**

CALGARO (J.A.). – *Introduction aux Eurocodes. Sécurité des constructions et bases de la théorie de la fiabilité*. Presses des Ponts et Chaussées (1996).

DAS (P.C.). – *Safety of bridges*. Thomas Telford (1997).

PRAT (M.) et JACOB (B.). – *Effets des charges locales sur les ponts routiers*. Annales des Ponts et Chaussées (3<sup>e</sup> trimestre 1992).

CALGARO (J.A.). – *Chocs de bateaux contre les piles des ponts*. Annales des Ponts et Chaussées n° 59 (3<sup>e</sup> trimestre 1991) et n° 60 (4<sup>e</sup> trimestre 1991).

*Durable concrete structures*. – Bulletin n° 183 du CEB (mai 1992).

DARPAS (G.). – *Comportement et amélioration de la qualité des ponts en béton*. Cahiers de l'AFB n° spécial 90 bis (1977).

*Bridge evaluation, repair and rehabilitation*. – Edited by Andrzej S. Nowak and Elie Absi – Actes du 1<sup>er</sup> colloque euro-américain. CEBTP (22/25 juin 1987).

*Défauts apparents des ouvrages d'art en béton*. – Ministère de l'Équipement. SETRA-LCPC (1975).

*La durabilité des bétons*. Collection de l'ATHIL sous la direction de J. Baron et J.P. Ollivier, 17/24, 456 p., Presses de l'ENPC (1992).

ACKER (P.). – *Retraits et fissurations du béton*. Documents scientifiques et techniques de l'Association française pour la Construction (septembre 1992).

PROST (J.). – *Mécanisme de la dégradation des bétons soumis à l'action des cycles gel/dégel et aux sels de déverglaçage – Analyse sommaire des différents essais gel/dégel – étude bibliographique*. Groupe de travail Rhône-Alpes sur la durabilité des bétons soumis à l'action du gel, CETE de Lyon.

DE VINZELLES (Y.) et LAVAL (Ch.). – *Entretien, réparation et renforcement des ouvrages en béton – Protection contre la corrosion des armatures du béton armé et du béton précontraint*. Annales de l'ITBTP, (Béton 310), n° 524, p. 33-43 (juin 1994).

LACHAUD (R.) et SALOMON (M.). – *Les altérations du béton*. Annales de l'ITBTP, (Béton 224), n° 428, p. 21-63 (octobre 1984).

WOOD (J.). – *Désordres provoqués par la réaction alcalis-granulats dans les ouvrages en*

*béton armé*. Annales de l'ITBTP, n° 469, p. 85-99 (novembre 1988).

LEROUX (A.). – *Méthodes pétrographiques d'étude d'alcali-réaction*. LCPC (janvier 1991).

SALOMON (M.) et GALLIAS (J.L.). – *Rapid test method for evaluating potentiel alkali reactivity of aggregates by autoclaving*. 9<sup>e</sup> conférence internationale sur l'alcali-réaction dans les bétons. Londres (juillet 1992).

SALOMON (M.), GALLIAS (J.L.), CAUDE (J.) et GUEDON (J.S.). – *Recherches CEBTP-LCPC sur l'alcali-réaction. Techniques et mesures*. Annales ITBTP, n° 512 (mars-avril 1993).

SALOMON (M.) et PANETIER (J.L.). – *Quantification du degré d'avancement de l'alcali-réaction dans les bétons et de la microfissuration*. CANMET/ACI Nice (mai 1994).

*Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction*. Éditées par le LCPC (juin 1994).

*Prévention des désordres dus à l'alcali-réaction – Guide pour la rédaction des pièces écrites des marchés*. SETRA (1996).

SELLIER (A.), BOURNAZEL (J.P.) et MEBARKI (A.). – *Une modélisation de la réaction alcalis-granulats intégrant une description des phénomènes aléatoires locaux – Materials and structures*. (1995).

*Les ponts suspendus en France*. Guide SETRA-LCPC : méthodes de calcul, conception, désordres, surveillance, protection de la suspension (décembre 1989).

*Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art (ITSEO)*. Deuxième partie – Fascicule 34 : Ponts suspendus et ponts à haubans.

BREVET (P.). – *Frottements en petits débattements – Fatigue et usure induites par ce phénomène*. Bulletin de liaison des LPC n° 165.

ROBERT (J.L.), BRUHAT (D.) et GERVAIS (J.P.). – *Mesure de la tension des câbles par méthode vibratoire*. Bulletin de liaison LPC n° 173.

GOURMELON (J.P.) et ROBERT (J.L.). – *Méthodologie d'auscultation et de surveillance des câbles de ponts suspendus*. Bulletin de Liaison LPC n° 139.

ROBERT (J.L.), BRUHAT (D.), GERVAIS (J.P.), LALOUX (R.), RUMIANO (N.) et DESMAS (M.). – *Surveillance acoustique des câbles –*

*Approche théorique – Appareillage*. Bulletin de Liaison des LPC n° 169.

SAUL (R.) et SVENSSON (H.S.). – *On the corrosion protection of stay cables*. Stahibau, n° 59 (1990).

OCDE Groupe de recherche routière. – *Surveillance des ouvrages d'art*. (juillet 1976).

OCDE Recherche en matière de routes et de transports routiers. – *Réparer les infrastructures des ouvrages d'art*. (juillet 1995).

CREMONA. – *Application des notions de fiabilité à la gestion des ouvrages existants*. Guide AFGC (Presses de l'ENPC) (2003).

*Appareils d'appui en caoutchouc*. Bibliothèque scientifique et technique de l'AFPC (1994).

*Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art (ITSEO)*. Ministère de l'Équipement. Direction des Routes (19 octobre 1979 modifiée 1995).

*Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art (ITSEO)*. Deuxième partie – Fascicule 02 : Généralités sur la surveillance.

*Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art (ITSEO)*. Deuxième partie – Fascicule 03 : Mesures de sécurité – Auscultation – Surveillance renforcée – Haute surveillance.

*Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art (ITSEO)*. Deuxième partie – Fascicule 04 : surveillance topométrique.

CHABERT (A.) et AMBROSINO (R.). – *Comportement des joints de chaussée*. 3<sup>rd</sup> World congress on joint sealing and bearing systems for concrete structures – Toronto (27-31 octobre 1991).

*Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion*. Fascicule 56 du CCTG.

*Conception, calcul et épreuves des ouvrages d'art*. Titre II du fascicule 61 du CPC (1971).

*Étanchéité des ponts-routes support en béton de ciment*. Titre I du fascicule 67 du CCTG (1985).

*Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton précontraint suivant la méthode des états limites*. – BPEL 91 révisé 99 Titre I section II du fascicule 62 du CCTG (avril 1999).

**Normes et standards****NF EN 1991-1-1 Eurocode 1 :**

Actions sur les structures – Partie 1-1 : actions générales – Poids volumiques – Poids propres – Charges d'exploitation des bâtiments.

**NF EN 1991-2 et NF EN 1991-2/NA Eurocode 1 :**

Actions sur les structures – Partie 2 : actions sur les ponts dues au trafic (mars 2004) et document d'application nationale (mars 2008).

<b>NF EN 1991-1-5 et NF EN 1991-1-5/NA</b> Eurocode 1 : Actions sur les structures – Partie 1-5 : actions générales – Actions thermiques (mars 2004) et document d’application nationale (février 2008).			<b>NF EN 14629 :</b>	(juillet 2007)	Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton – Méthodes d’essais – Mesurage du taux de chlorure d’un béton durci.
<b>NF EN 10045-1 :</b>	(octobre 1990)	Matériaux métalliques – Essais de flexion par choc sur éprouvette Charpy – Partie 1 : méthode d’essai.	<b>NF EN 14630 :</b>	(février 2007)	Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton – Méthodes d’essais – Mesurage de la profondeur de carbonatation d’un béton armé par la méthode phénolphthaleïne.
<b>NF EN 10045-2 :</b>	(décembre 1992)	Matériaux métalliques – Essais de flexion par choc sur éprouvette Charpy – Partie 2 : vérification de la machine d’essai (mouton-pendule).			
<b>NF EN 1337-3 :</b>	(février 2007)	Appareils d’appui structuraux – Partie 3 : appareils d’appui en élastomère.	<b>ASTM C 876-91 :</b>	(1999)	Test method for half-cell potentials of uncoated reinforcing steel in concrete.
<b>NF EN 12504-2 :</b>	(février 2003)	Essais pour béton dans les structures – Partie 2 : essais non destructif – Détermination de l’indice de rebondissement.	<b>RILEM TC 154-EMC :</b>	(November 2004)	Electrochemical techniques for measuring corrosion in concrete, vol 37 p. 623-643.

## Réglementation

Code de la route.