

Surveillance et entretien courant des ouvrages d'art routiers

Guide technique à l'usage des communes



Septembre 2018

Surveillance et entretien courant des ouvrages d'art routiers

Guide technique à l'usage des communes

Ce guide est une mise à jour profondément remaniée :

- du guide à l'usage des subdivisions du Ministère de l'Équipement de Janvier 2000 ;
- du guide rédigé à l'initiative de la Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature (DGALN).

Cette version du guide a été élaborée avec la participation de :

- Christophe AUBAGNAC (Cerema Centre-Est)
- Jean Christophe CARLES (Cerema Méditerranée)
- Nathalie CORDIER (Cerema Méditerranée)
- Eric DELAHAYE (Cerema Nord-Picardie)
- Hervé DITCHI (Cerema Ouest)
- Didier JAN (Cerema Méditerranée)
- Laurent LABOURIE (Cerema Nord-Picardie)
- Jean-Michel LACOMBE (Cerema Infrastructures de transport et matériaux)
- Denis MALATERRE (Cerema Sud-Ouest)
- Fabien RENAUDIN (Cerema Est)
- Pierre-Jean VABRE (Cerema Ouest)
- Richard VAISSIERE (Cerema Centre-Est)
- Odile VANNIERE (Cetu)

Sommaire

Principes généraux.....	8
1 - Contexte de la gestion des ouvrages d'art.....	9
1.1 - Généralités.....	9
1.2 - Domanialité des ponts et des murs.....	10
2 - La dégradation des ouvrages.....	14
2.1 - Les phénomènes de dégradations.....	14
2.2 - La durée de vie des ouvrages.....	17
3 - Gestion des ouvrages d'art.....	17
3.1 - Le recensement des ouvrages.....	17
3.2 - Le dossier d'ouvrage.....	18
3.3 - La surveillance et le rôle du maître d'ouvrage.....	18
3.4 - Les moyens à consacrer.....	19
4 - L'entretien des ouvrages.....	21
4.1 - Généralités.....	21
4.2 - L'entretien courant.....	23
4.3 - L'entretien spécialisé.....	23
4.4 - Les Réparations.....	24
5 - Programmation de la surveillance et des travaux.....	25
Annexe 1 - L'ouvrage et ses abords.....	27
1 - Les différents types d'ouvrages d'art.....	28
1.1 - Les ponts.....	28
1.2 - Les ouvrages de soutènement ou « murs ».....	29
1.3 - Les tunnels routiers.....	29
1.4 - Autres ouvrages.....	30
2 - Parties constitutives d'un pont routier.....	30
2.1 - Les abords et la zone d'influence de l'ouvrage.....	30
2.2 - Les appuis et fondations.....	31
2.3 - La structure porteuse.....	31
2.4 - Les équipements.....	32
Annexe 2 - Organisation des actions de surveillance.....	35
1 - Les modalités de surveillance.....	36
1.1 - Notions de « méthode ».....	36
1.2 - Quelques méthodes applicables aux ouvrages d'art.....	37
2 - Les actions systématiques de surveillance.....	40
3 - Le contrôle périodique.....	42
4 - Les inspections détaillées périodiques.....	44
5 - Les actions conditionnelles de surveillance.....	45

6 - La responsabilité du maître d'ouvrage : assurer la sécurité.....	45
6.1 - Généralités.....	45
6.2 - Résultats de l'action de surveillance.....	46
6.3 - Conduite à tenir.....	47
6.4 - Les mesures de sécurité immédiate et de sauvegarde.....	48
6.5 - Restrictions d'utilisation.....	48
6.6 - Protection des tiers.....	49
6.7 - Confortements provisoires et étaielements.....	49
6.8 - Organisation.....	50
Annexe 3 - Opération d'entretien courant.....	51
Fiche III.1 - Accès à l'ouvrage.....	55
1 - Nettoyage général.....	57
Fiche III.2 - Enlèvement d'embâcles.....	59
Fiche III.3 - Enlèvement d'affiches.....	61
Fiche III.4 - Enlèvement de graffitis.....	63
Fiche III.5 - Nettoyage des chaussées.....	65
Fiche III.6 - Joint de chaussée.....	67
Fiche III.7 - Garde-corps métalliques.....	69
Fiche III.8 - Sommier de piles et culées.....	71
2 - Végétation.....	73
Généralités.....	74
Fiche III.9 - Sur tablier.....	75
Fiche III.10 - Murs, tympans, parties maçonnées.....	77
Fiche III.11 - Débroussaillage manuel des quarts de cônes et talus végétalisés.....	79
Fiche III.12 - Perrés.....	81
Fiche III.13 - Sommier de piles et culées.....	83
Fiche III.14 - Les abords.....	85
3 - Evacuation des eaux.....	87
Fiche III.15 - Nettoyage des avaloirs, grilles et gargouilles.....	89
Fiche III.16 - Débouchage des collectes et évacuation des eaux pluviales.....	91
Fiche III.17 - Nettoyage des corniches caniveaux.....	93
Fiche III.18 - Curage des saignées aux abords des ouvrages.....	95
Fiche III.19 - Débouchage des barbacanes sur ouvrages de soutènement.....	97
4 - Chaussée.....	99
Fiche III.20 - Pont en maçonnerie.....	101
Fiche III.21 - Pont à tablier.....	103
5 - Equipements.....	105
Fiche III.22 - Trottoirs, bordures, réseaux, concessionnaires.....	107
Fiche III.23 - Corniches.....	109
Fiche III.24 - Garde-corps métalliques.....	111
Fiche III.25 - Dispositifs de retenue.....	113
Fiche III.26 - Joints de chaussée.....	115
6 - Murs de soutènement.....	117
Fiche III.27 - Murs de soutènement.....	119
Annexe 4 - Entretien spécialisé.....	121

Avant-propos

Les ouvrages d'art constituent un patrimoine important des infrastructures et exigent, comme tout ouvrage public, un entretien régulier.

Les difficultés inhérentes à la surveillance et à l'entretien des ouvrages d'art sont liées, paradoxalement, à leur grande durée de vie et à l'occurrence d'événements trop épisodiques pour maintenir l'attention constante des maîtres d'ouvrage ; cela est particulièrement le cas pour les petits patrimoines de quelques unités composés d'ouvrages anciens dont les données de construction sont souvent perdues... A cela s'ajoutent la fréquente rotation des personnels techniques avec la perte d'information cruciale qui en résulte, et l'apparente complexité des processus et du langage des spécialistes.

Cependant, le maintien en état des ouvrages d'art, aussi petits soient-ils, constitue un impératif pour la sécurité des usagers et leur disponibilité est cruciale pour le maintien en service des voies de communication et le maintien de l'activité économique. De plus, les défauts d'entretien régulier pèsent lourdement sur les budgets à plus ou moins long terme lorsque des réparations importantes doivent être programmées. En la matière, comme dans tant d'autres, l'action préventive est toujours plus efficace et économique que l'action curative.

Pour situer l'importance de ce patrimoine, en extrapolant à partir des chiffres disponibles sur un échantillon représentatif, les ponts représentent en France près de 250 000 ouvrages, soit une valeur de remplacement de près de 250 Milliards d'Euros, auxquels s'ajoutent les murs et les voiries. La part la plus importante de ces ouvrages (près de 100 000) est située sur le réseau des voies communales. Les ouvrages représentent ainsi environ 10 % de la valeur totale du patrimoine routier mais seulement 1 % du linéaire.

Ainsi, il a paru utile de rassembler sous une forme synthétique et pratique l'essentiel des notions relatives à la gestion, l'entretien et à la surveillance des ouvrages d'art afin de permettre aux maîtres d'ouvrages et gestionnaires de petits patrimoines d'appréhender les processus correspondants applicables aux ouvrages courants. Ce guide se veut donc pratique et facile d'utilisation. Il rappelle les missions qui doivent être assumées au titre de la gestion, de la surveillance et de l'entretien courant pour chaque type ou partie d'ouvrage. Il concerne les ouvrages routiers les plus couramment rencontrés que sont les ponts et les murs de soutènement. Il illustre sous forme de fiches, qui peuvent être utilisées séparément lors d'interventions, les principales actions d'entretien courant.

Les opérations d'entretien spécialisé et de réparations lourdes ont par ailleurs été volontairement exclues car elles nécessitent l'intervention de bureaux d'études et de laboratoires spécialisés afin de définir finement et de façon pertinente les travaux à réaliser. Toutefois, un cadre synthétique des opérations d'entretien spécialisé, décrites sous formes d'actions, est fourni à titre indicatif.

Une bonne application de ce guide dans le cadre d'un plan d'interventions programmées, doit contribuer à l'amélioration de la qualité de l'entretien pour les ouvrages d'art.

A propos de l'**Instruction Technique pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art (ITSEOA)**

Le présent guide fait fréquemment référence à l'Instruction Technique pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art (ITSEOA). Ce document sert de référentiel aux services de l'Etat pour mettre au point leur politique de gestion, en donnant des indications générales relatives à leur organisation. Il est également utilisé par les collectivités territoriales et les opérateurs chargés d'infrastructures de transport pour construire leur propre référentiel. L'ITSEOA est constitué de quatre fascicules généraux. L'ITSEOA est accompagné de différents guides techniques relatifs aux différents types d'ouvrages présents sur le réseau routier.

Principes généraux

1 - Contexte de la gestion des ouvrages d'art

1.1 - Généralités

Les ponts, par la singularité qu'ils présentent sur le réseau routier, qu'ils s'agissent de tout petits ouvrages ou de grands ouvrages, sont particulièrement critiques pour le maintien des itinéraires et des usages qu'ils supportent.



L'entretien des ponts et de leurs abords contribuent également à la qualité de vie de l'espace public

Si le maintien de la sécurité d'usage de l'ouvrage relève de la responsabilité civile ou pénale du maître d'ouvrage, le maintien du niveau de service et le niveau d'entretien relèvent de sa responsabilité politique et de sa stratégie.

L'Eurocode 0 définit les « exigences de base » (Norme EN1990 – 2.1 Exigences de base) qui contribuent au respect « des exigences essentielles » qui s'imposent aux ouvrages d'art sur toute leur durée de vie. Ces exigences essentielles sont définies dans le Règlement Européen des Produits de Construction de la façon suivante :

1. La résistance mécanique et la stabilité des ouvrages ;
2. La sécurité en cas d'incendie ;
3. L'hygiène, la santé et l'environnement ;
4. La sécurité d'utilisation et l'accessibilité ;
5. La protection contre le bruit ;
6. Les économies d'énergie et l'isolation thermique ;
7. L'utilisation durable des ressources naturelles.

Ces exigences s'imposent en premier lieu au maître d'ouvrage. Il en résulte que, sur les ouvrages existants, les exigences relatives à la résistance et à la sécurité rendent indispensables une surveillance et une maintenance adaptée à leur conception pendant toute la durée de vie des ouvrages. En particulier, le maintien de la sécurité d'utilisation nécessite au minimum la mise en place d'une surveillance organisée ; finalement, en pratique, la surveillance est donc une obligation.

Or, il n'existe pas de normes ou de règlements sur l'entretien et la surveillance des ouvrages d'art : le maître d'ouvrage doit être d'autant plus vigilant car la stratégie de gestion qu'il met en œuvre, lui est propre.

L'Instruction Technique pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art (ITSEO), rédigée pour les ouvrages sur routes nationales et qui traite plus particulièrement de la surveillance, de l'évaluation de l'état, de l'entretien et de la réparation des ouvrages d'art fait référence en la matière et peut être utilisée par tous les maîtres d'ouvrages pour bâtir leur référentiel. Les recommandations du présent guide sont directement issues de cette instruction technique.

Ce guide a été rédigé pour les ponts et murs associés aux voiries mais les principes exposés sont applicables à d'autres ouvrages d'art tels que soutènements de berges, barrages (sous réserve de régimes spécifiques applicables, par exemple les régimes applicables aux ouvrages de protection en milieu hydraulique...).

1.2 - Domanialité des ponts et des murs

1.2.1 - La domanialité des ponts

Le Conseil d'État retient une jurisprudence constante : le PONT et plus généralement les ouvrages d'art attenants à une voirie constituent une dépendance de la route qu'ils supportent car ils sont nécessaires à la conservation et à l'exploitation de celle-ci. Il en résulte que le propriétaire du pont est le gestionnaire de la voie portée qui est tenu de prendre toutes mesures nécessaires pour maintenir l'ouvrage en bon état, pour réaliser les travaux d'entretien et pour assurer la sécurité à l'égard des tiers. Les mesures nécessaires sur ouvrages d'art comprennent également les mesures d'urgence (mise en sécurité à l'occasion d'un événement exceptionnel) et les mesures de surveillance et d'entretien.

Autres jurisprudences :

« Les ponts sont au nombre des éléments constitutifs des voies dont ils relient les parties séparées de façon à assurer la continuité du passage. »... « L'ouvrage constitué par le pont relève, depuis sa construction, de la voirie départementale dont le Département de la Somme a l'obligation d'assurer l'entretien, alors que cet ouvrage n'a fait l'objet d'aucune convention de remise au département et que l'État en a assuré pendant plusieurs années l'entretien et la surveillance. » (Conseil d'Etat, 26/09/2001, département de la Somme).

« Les ponts ne sont pas des éléments accessoires des cours d'eau qu'ils traversent mais sont au nombre des éléments constitutifs des voies dont ils relient les parties séparées de façon à assurer la continuité du passage ». (Conseil d'état, arrêt de principe du 27 mai 1957).

1.2.2 - La domanialité des murs

Lorsqu'un mur se situe dans l'emprise du domaine public de la collectivité territoriale concernée, il lui appartient. Mais il est parfois difficile de définir précisément la limite du domaine public en raison de l'ancienneté du réseau et du fait que les propriétés riveraines sont privées. Aussi, la domanialité des murs de soutènement bordant les routes est un sujet complexe sur lequel il est difficile d'avancer des règles générales.

Les principes suivants s'appliquent pour déterminer leur domanialité :

- L'acte de propriété : s'il existe un titre de propriété privée et en l'absence de tout acte de procédure administrative ayant transféré la propriété du mur dans le domaine public, l'ouvrage appartient au particulier propriétaire du terrain d'assiette du mur de soutènement. Le cas échéant, le juge administratif se prononce sur l'étendue du domaine public.

- En l'absence de titre de propriété, la jurisprudence administrative s'applique : le mur qui soutient des terres privées appartient au riverain, celui qui soutient la route appartient normalement à la collectivité gestionnaire de la route. Toutefois s'il apparaît que la construction du mur, par et pour le compte de la collectivité gestionnaire de la route, répond à la seule utilité de la protection du domaine public, alors le mur est un accessoire de la voie et appartient donc au domaine public.

« Selon un principe de droit civil, un mur de soutènement appartient au propriétaire de l'ouvrage qu'il soutient (cf. Article 653 du code civil; C C ss, 3ème civ. 8 décembre 2004, n° 03-15541; C C ss, 3ème civ. 4 janvier 1995, n° 92-19818). »

« S'agissant du domaine public, il importera de déterminer l'ouvrage duquel le mur est un accessoire indispensable (CE, 7 juillet 2006, Mlle Juignet, req. n° 275241). »

« Considérant qu'en l'absence de titre en attribuant la propriété aux propriétaires des parcelles en bordure desquelles il est édifié ou à des tiers, un mur situé à l'aplomb d'une voie publique et dont la présence évite la chute de matériaux qui pourraient provenir des fonds qui la surplombent doit être regardé comme un accessoire de la voie publique, même s'il a aussi pour fonction de maintenir les terres des parcelles qui la bordent » (Conseil d'Etat n° 369339 du 15 avril 2015).

1.2.3 - Les conventions de gestion des ouvrages d'art

Il ne faut pas confondre propriété et gestion. Un maître d'ouvrage peut confier, par convention, une mission de gestion à un autre organisme, ou même à un autre maître d'ouvrage afin de répartir les frais de surveillance et d'entretien ; cependant quelques cas particuliers sont à noter :

- les sociétés concessionnaires d'autoroutes ont la charge de l'entretien de leurs passages supérieurs, car cela est explicitement prévu dans les contrats de concession ;
- les passerelles piétonnes appartiennent à la collectivité qui en a l'usage. Il en est de même des passerelles permettant de traverser les voies ferroviaires (arrêt du 11/03/1983 de la ville de Drancy) ;
- les passages à faune surplombant une voie sont rattachés au domaine public, même si ce sont des passages supérieurs.

Les conventions de gestion distinguent généralement « structure » de l'ouvrage et « superstructures » (équipements liés au fonctionnement de la voirie de franchissement). La répartition des charges d'entretien et de surveillance ne se discute que sur la structure proprement dite. Les charges liées à l'entretien des superstructures du tablier sont pratiquement toujours à la charge du gestionnaire de la voie portée.

Il convient toutefois de remarquer qu'une convention de gestion ne peut en aucun cas libérer le maître d'ouvrage de la voirie portée des responsabilités qui lui incombent en tant que propriétaire de cette voie de circulation et des ouvrages qui la supportent.

1.2.4 - Pour les voies nouvelles

La loi n° 2014-774 du 7 juillet 2014 visant à répartir les responsabilités et les charges financières concernant les ouvrages d'art de rétablissement de voies et modifiant le code général de la propriété des personnes publiques prévoit que les charges liées aux ouvrages d'art de rétablissement des voies nouvellement créées doivent être réparties entre, d'une part le gestionnaire de la nouvelle infrastructure de transport, et d'autre part le propriétaire de la voie de communication préexistante interrompue ou affectée par la nouvelle infrastructure. Elle impose à ce titre la mise en place d'une convention entre le gestionnaire de la nouvelle infrastructure de transport et le propriétaire de la voie existante. Cette convention doit être négociée (Art. L. 2123-9.-I) afin de fixer la répartition des charges liées à la « structure » de l'ouvrage (hors chaussées et équipements) pour ce qui concerne la surveillance, l'entretien (dont l'étanchéité), les réparations et la reconstruction. La répartition des charges tient compte de l'intérêt des parties et de leurs capacités techniques et financières. En cas d'échec de la négociation, une médiation par le Préfet peut être demandée (Art. L. 2123-10 et décret n° 2017-1277 du 9 août 2017). L'Instruction du Gouvernement du 15 mars 2018, relative à la médiation du préfet concernant la réparation des responsabilités et des charges financières concernant les ouvrages d'art de rétablissement des voies, prévue à l'article L. 2123-10, expose les éléments techniques et d'ordre financier qui permettent d'exercer pleinement la mission de médiation.

Il est à noter que le décret n° 2017-299 du 8 mars 2017 prévoit que lorsque la personne publique propriétaire de la voie rétablie ou, le cas échéant, l'EPCI (Etablissement Public de Coopération Intercommunale) compétent en matière de voirie ou d'infrastructures de transport dispose d'un potentiel fiscal inférieur à 10 Millions d'euros à la date de la conclusion de la convention, un principe de référence s'applique automatiquement : le gestionnaire de la nouvelle infrastructure prend en charge l'ensemble des coûts relatifs à la structure de l'ouvrage d'art de rétablissement.

Ces dispositions n'ont pas d'effet sur les voiries existantes. Cependant la loi n° 2014-774 du 7 juillet 2014 prévoit les dispositions suivantes (article Art. L. 2123-11 §III) « *Le ministre chargé des transports fait procéder, avant le 1er juin 2018, à un recensement des ouvrages d'art de rétablissement des voies qui relèvent ou franchissent les réseaux routiers, ferroviaires et fluviaux de l'Etat et de ses établissements publics et pour lesquels il n'existe aucune convention en vigueur. Le ministre chargé des transports identifie ceux des ouvrages dont les caractéristiques, notamment techniques et de sécurité, justifient l'établissement d'une convention nouvelle. Celle-ci est établie conformément au II de l'article L. 2123-9 et à l'article L. 2123-10.* »

1.2.5 - Intercommunalité

La loi 2015-991 du 7 août 2015 (NOTRe) portant une nouvelle organisation territoriale de la république a modifié les seuils de création des EPCI à hauteur de 15 000 habitants pour les communautés de communes. Ces dispositions ont modifié la carte des EPCI en France et désormais au 1er janvier 2018, la France compte 21 métropoles, 11 communautés urbaines, 222 communautés d'agglomération et 1009 communautés de communes :

Répartition des communes membres par taille démographique dans les EPCI à fiscalité propre au 01/01/2018

Taille des communes	Au 1 ^{er} janvier 2018						Total EPCI à FP	dont EPCI à FPU
	Métropoles	CU		CA	CC			
		à FPU	à FA		à FPU	à FA		
moins de 700 habitants	69	199	1	3 154	14 045	4 638	22 106	17 467
de 700 à moins de 1 000	50	35	-	866	1 880	350	3 181	2 831
de 1 000 à moins de 2 000	115	88	4	1 386	2 622	406	4 621	4 211
de 2 000 à moins de 5 000	176	94	9	1 116	1 616	202	3 213	3 002
de 5 000 à moins de 10 000	180	49	3	438	444	58	1 172	1 111
de 10 000 à moins de 20 000	129	22	1	237	140	13	542	528
de 20 000 à moins de 50 000	123	11	-	188	10	-	332	332
de 50 000 à moins de 100 000	36	2	-	49	-	-	87	87
de 100 000 à moins de 300 000	21	4	1	9	-	-	35	34
300 000 habitants et plus	5	-	-	-	-	-	5	5
Nombre total de communes regroupées :	904	504	19	7 443	20 757	5 667	35 353 (2)	29 667 (2)
Population ⁽¹⁾ regroupée (en millions d'habitants)	17,9	2,2	0,2	23,7	19,3	3,2	67,9 (2)	64,5 (2)
Nombre d'EPCI	21	10	1	222	808	201	1 263	1 061

FP : fiscalité propre.

Source : DGCL

CA : communauté d'agglomération, CU : communauté urbaine, CC : communauté de communes.

FPU : fiscalité professionnelle unique.

FA : Fiscalité additionnelle.

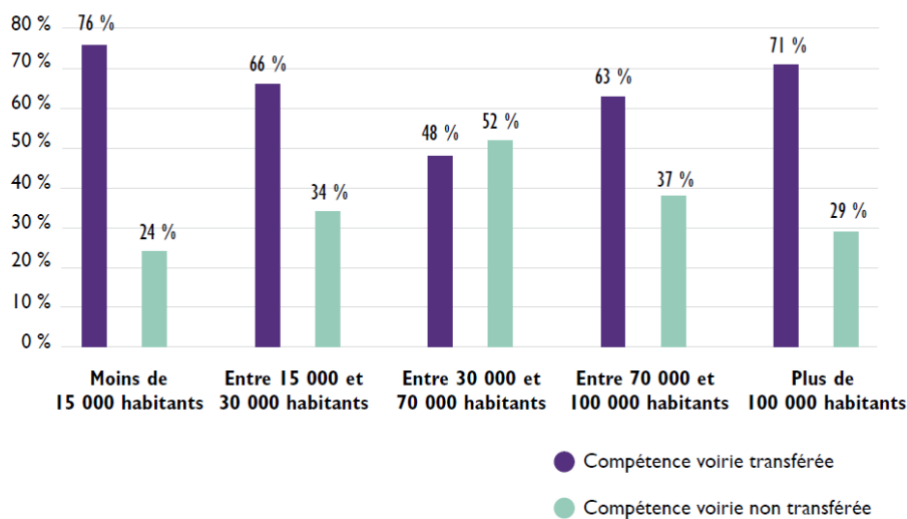
(1) Population totale légale en vigueur en 2018 (millésimée 2015).

(2) Bien qu'elle soit une collectivité territoriale, la métropole de Lyon est ici prise en compte dans le nombre de communes et dans le nombre d'habitants couverts par un EPCI à fiscalité propre car elle en exerce les compétences.

Note de lecture : Au 1er janvier 2018, les 21 métropoles regroupent 15,6 millions d'habitants, dans 706 communes, dont 42 de moins de 700 habitants

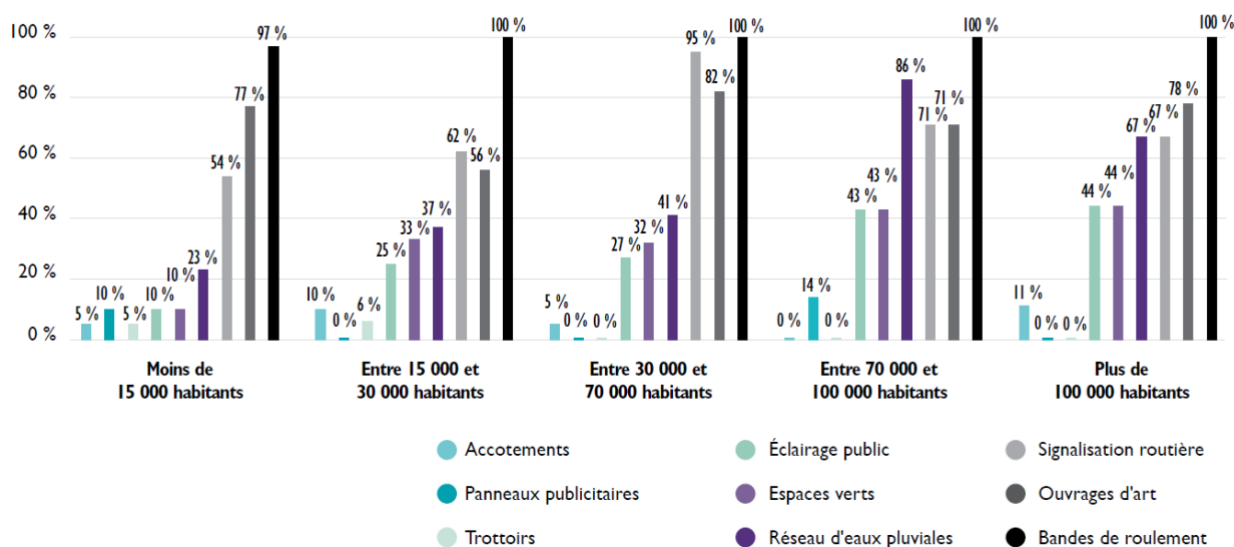
La compétence voirie dans les communautés de communes et communautés d'agglomération reste optionnelle. Une étude statistique montre que malgré tout une large part des communes a franchi le pas et transféré leur compétence voirie à l'EPCI. Cette tendance est plus marquée dans les communautés de communes de moins de 30 000 habitants.

PART DES COMMUNAUTÉS DE COMMUNES ET D'AGGLOMÉRATION AYANT OPÉRÉ UN TRANSFERT DE LA COMPÉTENCE VOIRIE, SELON LEUR POPULATION



Les ouvrages d'art font partie en grande majorité des accessoires à la voirie transférés dans le cadre de la compétence voirie :

ÉLÉMENTS INTÉGRÉS AU PÉRIMÈTRE DE LA COMPÉTENCE VOIRIE DES COMMUNAUTÉS DE COMMUNES ET D'AGGLOMÉRATION, SELON LEUR POPULATION



(Source : Etude de la DCF (Avril 2018))
« Mise en œuvre de la compétence voirie au sein du bloc local »

Les délégations de voiries départementales sont quasiment inexistantes dans les petits EPCI et cette tendance débute dans les communauté d'agglomérations de plus de 100 000 habitants. Le législateur a choisi de favoriser cette délégation dans les métropoles (loi MAPTAM¹).

La coopération entre communautés proches d'une métropole a été également renforcée par la loi NOTRe qui propose de gérer des voiries structurantes par la création de syndicat mixte ou d'autres formes d'opérateurs (SEM², SPL³).

1 Loi de Modernisation de l'Action Publique Territoriale et d'Affirmation des Métropoles

2 Société d'Economie Mixte

3 Société Publique Locale

2 - La dégradation des ouvrages

2.1 - Les phénomènes de dégradations

Les ouvrages d'art, comme toutes les constructions humaines, se dégradent essentiellement sous l'effet de l'action de l'eau et de l'environnement ce qui recouvre un très grand nombre de processus : corrosion des aciers de construction métallique, carbonatation des bétons, pénétration d'eau et/ou d'ions chlorures et corrosion des aciers de béton armé, érosion des fondations, végétation non contrôlée, agressions chimiques...

Il s'y ajoute, mais dans une moindre mesure, les effets de l'usage (action du trafic, exploitation des réseaux...).

Enfin des défauts de construction ou des insuffisances de conception peuvent plus ou moins accélérer les processus de vieillissement.

La plupart des désordres apparaissent après une quinzaine d'années d'exploitation soit largement après la fin du délai de garantie décennale qui, en matière d'ouvrages d'infrastructures, est souvent délicate à invoquer.

Ces divers processus, suivant l'intensité et la teneur de la maintenance réalisée, ont alors une incidence sur la « durée de vie des ouvrages ».

Remarque : Nous présentons ci-après des désordres « avancés » afin d'interpeller sur l'évolution ultime des phénomènes de dégradations. Mais dans la plupart des cas, ces dégradations sont à « bas bruit » ; les différents fascicules guides de l'Instruction Technique pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art (ITSEO) permettent alors d'identifier, suivant les types d'ouvrages et les différents facteurs de dégradations, les signes annonciateurs des phénomènes à contrer.



Défauts d'étanchéité, carbonatation du béton armé puis corrosion des aciers, un processus éprouvé !



Défauts d'entretien courant qui compromettent le fonctionnement de l'assainissement, du drainage ou la stabilité des ouvrages



Défauts d'entretien d'ouvrages métalliques. Ces défauts affectent assez souvent des parties difficilement visitables et très exposées aux venues d'eau



Mur effondré à la suite d'un défaut de drainage suivi d'infiltrations et d'un cycle gel/dégel



Mur de soutènement présentant des bombements et des défauts d'entretien courant



Fracture grave d'une voûte en maçonnerie. Un tel état impose de prendre des mesures de sécurité immédiates au dessus et au dessous de l'ouvrage



Pont en maçonnerie affecté de divers désordres : radier en mauvais état, dégradation des bandeaux et défaillance de l'étanchéité



Décollement et dégradation du bandeau d'un ouvrage en maçonnerie sous l'effet de charges excentrées (absence de trottoir), puis effondrement quelque temps plus tard



Affouillements de fondations causés par des régimes d'écoulement torrentiels (érosion puis disparition d'éléments de parties de fondations)



2.2 - La durée de vie des ouvrages

Suivant les Eurocodes, la durée de vie (ou de projet) des ouvrages d'art à construire est désormais normalisée à 100 ans par défaut pour la plupart des ouvrages ; les maîtres d'ouvrages peuvent être tentés de choisir des durées de vie plus faibles suivant les usages prévus sachant toutefois que, à la construction, l'impact d'une durée de vie plus faible sur le coût d'investissement est relativement faible.

En tout état de cause, la durée de vie de conception ou escomptée ne peut être atteinte que sous réserve d'une maintenance adéquate et anticipée.

En effet, les ouvrages se dégradent lentement avec des « événements » significatifs de périodicité de l'ordre d'une quinzaine d'années ce qui est compréhensible eu égard aux phénomènes physiques en cause, relativement lents à l'échelle de la durée de vie d'un ouvrage. Ces dégradations imposent la mise en œuvre d'actions correctrices régulières mais sur un rythme lent. Ce « fait » représente d'ailleurs en quelque sorte un « danger » dans la mesure où il peut inciter les maîtres d'ouvrage à des reports voire des impasses qui se paient alors très chers à plus long terme.

Par ailleurs, les ouvrages ne sont pas égaux : les ouvrages les plus récents, construits après la parution des règlements modernes de calcul et d'exécution dans les années 1980-85, sont plus fiables que les ouvrages construits antérieurement. Le patrimoine très important construit dans les années 1950-1975 et *a fortiori* les ouvrages construits antérieurement sont donc les plus critiques. Certaines générations de familles d'ouvrages particulières sont par ailleurs connues comme présentant des risques particulièrement élevés, en raison de leurs conception, dimensionnement, exécution... Finalement, la durée de vie des ouvrages existants ré-estimée, de façon statistique, s'étale alors entre 35 ans et 100 ans suivant les techniques utilisées et les époques de constructions.

Famille d'ouvrages	Age moyen	Durée de vie recalée	+Ancien	Dates critiques de construction vis-à-vis de la durée de vie
Béton armé	30 ans	80 ans	1920	< 1940
Buses métalliques	30 ans	35/45ans	1960	Durée de vie 35 ans !
Béton précontraint	30 ans	70 ans	1950	<1975 (conception), <1970 (matériaux)
Maçonneries	145 ans	150/250 ans	1800	Maçonneries de briques 150 ans
Métal seul	40 ans	70 ans	1925	<1990 (conception), <1950 (matériaux)
Métal mixte	25 ans	100 ans	1970	<1990 (conception), <1950 (matériaux)
Autres	35 ans			

Par exemple, en escomptant une durée de vie moyenne ré-estimée de 70 ans, la plupart des ouvrages construits dans les années 1950 sont actuellement en « fin de vie ». Les années à venir 2020-2040 demanderont donc une grande attention en ce qui concerne la maintenance du patrimoine.

3 - Gestion des ouvrages d'art

3.1 - Le recensement des ouvrages

Pour le maître d'ouvrage, il est capital de connaître les ouvrages d'art qui relèvent de sa compétence.

C'est pourquoi, toutes les opérations liées à la gestion des ouvrages doivent être précédées par une phase de reconnaissance et de recensement. Suivant les recommandations de l'Instruction Technique pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art (ITSEO), ce recensement concerne les ponts et buses d'ouverture supérieure à deux mètres ainsi que les murs de soutènement de hauteur supérieure à deux mètres. Pour les ouvrages de dimensions plus modestes, on peut néanmoins s'inspirer des principes de gestion exposés dans l'ITSEO. L'annexe 1 du présent définit les différents types d'ouvrages d'art.

Les données issues du recensement comprennent au minimum le type d'ouvrage, sa localisation et ses principales dimensions (cf. annexe 1). La date ou la période de construction constituent également des données importantes car elles renseignent sur les typologies de conception, de dimensionnement et d'exécution et donc sur les particularités de la gestion à prendre en compte.

Toutes les informations collationnées doivent être vérifiées sur le terrain pour tenir compte d'éventuelles transformations ou informations non disponibles dans les dossiers ; des ouvrages non répertoriés peuvent également être découverts à l'occasion d'un recensement exhaustif.

Diverses méthodes existent pour faciliter et synthétiser les données issues du recensement sous forme de fiches d'identification, de bases de données, etc.

3.2 - Le dossier d'ouvrage

Il est capital de disposer d'un dossier qui rassemble toutes les caractéristiques des ouvrages et l'historique de l'ensemble des actions effectuées. Le fascicule 1 de l'Instruction Technique pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art (ITSEOA) définit un contenu type de **dossier d'ouvrage**.

Malheureusement, malgré un travail de recherche indispensable, il est fréquent que des documents aussi importants que les plans d'exécution et les notes de calculs des ouvrages soient perdus. Cela n'empêche pas de constituer un dossier avec les renseignements disponibles et les actions effectuées.

Comment retrouver des dossiers égarés ?

Les économies possibles sur les coûts de diagnostic et de réparation des ouvrages en fonction de l'existence ou non d'un dossier d'ouvrage sont telles qu'il est indispensable de rechercher les éléments de dossiers égarés. On pourra consulter à cet effet les anciens gestionnaires, les archives départementales, les bureaux d'études et les entreprises qui ont travaillé sur la construction ou des travaux d'entretien.

On pourra également réaliser des recherches bibliographiques (articles sur la construction, livres sur l'historique de la construction d'ouvrages d'art...). Certaines données constituent des hypothèses nécessaires au recalcul d'un ouvrage lorsqu'il s'impose. En l'absence de ces informations, il est nécessaire de prévoir dans un programme d'auscultations des prélèvements de matériaux dans l'ouvrage pour essais (incidence sur les coûts et délais de l'étude de diagnostic), sachant que certaines informations du dossier d'ouvrage peuvent être très difficiles voire impossibles à reconstituer.

3.3 - La surveillance et le rôle du maître d'ouvrage

La surveillance de l'état des ouvrages est déterminante pour l'entretien du patrimoine et la sécurité des usagers. Cette surveillance est indispensable, parce que, à l'instar de la plupart des constructions, et par conception, les ouvrages d'art sont conçus pour être « entretenus » et « réparés » comme il est requis par les Eurocodes :

*« La structure bénéficiera d'une maintenance adéquate » (Norme NF EN 1990, §2.1 Exigences de base)
« Afin d'assurer une durabilité adéquate de la structure, il conviendra de prendre en compte .../... la maintenance escomptée pendant la durée d'utilisation du projet (Norme NF EN 1990, § 2.4 Durabilité).*

La surveillance a un caractère systématique, périodique et exhaustif (concerne l'ensemble du patrimoine). Bien entendu, la consistance de la surveillance varie suivant la nature et l'importance des ouvrages, l'importance du patrimoine et les moyens du gestionnaire. Elle consiste à suivre l'évolution des ouvrages à partir d'un état de référence. Cet état est défini à l'issue de sa construction ou à sa reprise en gestion en cas de transfert de maîtrise d'ouvrage (généralement par une inspection détaillée initiale). Cet état de référence est actualisé tout au long de la vie de l'ouvrage car il sert de base de comparaison pour évaluer périodiquement l'évolution de son état. Ainsi des travaux majeurs (remise en état, transformation telle qu'un élargissement ou une extension) qui ont modifié l'ouvrage peuvent aussi en modifier l'état de référence.

Le maître d'ouvrage est responsable de l'organisation de la surveillance qui doit s'appliquer à tous les ouvrages d'art. Le rôle du maître d'ouvrage est de définir les conditions de recensement des ouvrages, de gérer et de stocker les informations, de constituer une documentation, de définir les processus de visite, d'organiser la surveillance et d'assurer l'entretien.

Les processus organisationnels à mettre en œuvre doivent permettre au maître d'ouvrage de hiérarchiser son patrimoine et d'appliquer une stratégie de gestion qui lui est propre.

La surveillance comprend plusieurs niveaux de contrôles : selon la conception et l'état structurel des ouvrages, leur complexité technique, ces niveaux comprennent des contrôles et des évaluations périodiques qui peuvent être réalisés en régie et, le cas échéant, par exemple pour des ouvrages importants qui méritent une attention particulière, des inspections détaillées périodiques qui sont confiées à des prestataires spécialisés.

En cas de doute ou de risques avérés pour l'ouvrage et/ou les tiers, il peut s'y ajouter d'autres actions dites de surveillance renforcée ou de haute surveillance définies en annexe 1 et décrites en détail dans les fascicule 2 et 3 de l'ITSEOA.

A partir de la surveillance qu'il aura mise en place, le maître d'ouvrage pourra alors définir sa stratégie d'entretien et de réparation.

Le guide définit ci-après l'organisation et le contenu des différentes opérations de surveillance.

Remarque :

Dans un souci d'économie et d'efficacité, il y a tout intérêt à repérer et à traiter dans les meilleurs délais les désordres rapidement évolutifs affectant les ouvrages pour éviter toute dégradation supplémentaire ou tout incident.

Or, une situation manifestement anormale, tels un arrachement d'une partie du garde-corps d'un pont, un trou dans la chaussée ou la dégradation d'un équipement d'assainissement, etc. peut souvent être détectée facilement par quiconque circulant sur l'ouvrage.

Il est souhaitable que la maîtrise d'ouvrage s'organise pour que l'information recueillie soit portée à sa connaissance et traitée dans les meilleurs délais... De même, la traçabilité des interventions est recommandée : information de départ, décisions prises, actions effectuées...

Dans ce cadre, suivant ses moyens techniques et la typologie de son patrimoine, le maître d'ouvrage peut également mettre en place le principe d'une surveillance « continue » qui met à profit les tournées de ses agents les mieux placés pour exercer une telle vigilance.

3.4 - Les moyens à consacrer

3.4.1 - Généralités

L'Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE) préconise de consacrer annuellement 1,5 % de la valeur à neuf des ouvrages en maintenance, répartis de la manière suivante : 0,2 % pour la surveillance (contrôles, visites et inspections) et l'entretien courant, 1,3 % pour les réparations et l'entretien spécialisé.

Cependant, d'autres études convergent vers une valeur plus faible de l'ordre de 0,8 % en moyenne dont 0,2 % pour la surveillance et l'entretien courant et 0,6 % pour l'entretien spécialisé et les grosses réparations.

Pour un patrimoine minimal de 50 ouvrages, sur la base d'un ratio de 0,8 % de la valeur à neuf et en modélisant différents types de compositions de patrimoines, les coûts annuels de surveillance et d'entretien s'établissent entre 200 000 € et 300 000 €/an ; les coûts sont sensiblement proportionnels au-delà de 50 unités. Pour des patrimoines de quelques unités (1 à 10), l'estimation en valeur moyenne n'est pas pertinente car les gestionnaires font face à des pics de dépenses ; il est alors difficile d'établir un budget moyen et il convient de se reporter aux résultats de la surveillance périodique pour anticiper les grosses dépenses.

3.4.2 - Périodicité et coûts de la surveillance

La périodicité de la surveillance (répartitions entre contrôles annuels, visites d'évaluation et inspections détaillées périodiques) est bien évidemment fonction de la nature et de l'état du patrimoine.

A titre indicatif, pour un patrimoine moyen, la périodicité suivante peut-être recommandée :

- contrôle annuel de tous les ouvrages (en régie) ;
- visites d'évaluation d'un tiers du patrimoine par an ;
- inspections détaillées tous les 6 ans ou tous les 9 ans sur les ouvrages importants qui méritent une attention particulière (ouvrages non courants ou pathologiques : ces ouvrages peuvent représenter de l'ordre de 20 % du patrimoine).

Etablir le coût approximatif d'une visite d'évaluation :

Une visite d'évaluation (par exemple suivant les méthodes IQOA⁴ ou VSC⁵) se fait normalement sans moyen d'accès particulier.

Le rapport est réalisé sur place à partir d'un cadre type. Le coût est alors réduit à l'intervention de deux agents sur une journée en moyenne pour un ou deux ouvrages suivant leurs dimensions soit 500 € à 1000 €/ouvrage pour une visite IQOA (un peu plus pour une visite VSC réalisée par des techniciens spécialisés).

Etablir le coût approximatif minimal d'une inspection détaillée périodique (IDP) :

Une inspection détaillée nécessite de recourir à des équipes spécialisées et des moyens d'accès. Son coût moyen peut être établi comme suit :

- Coût IDP (*) : $300 \times \text{racine carré}(L)$ avec L =Longueur totale de l'ouvrage supérieure ou égale à 10 m (ex 3000 € pour un ouvrage de 100 m de longueur). Pour un ouvrage de moins de 10 m de longueur, considérer une longueur de 10 m.

+ Inspection subaquatique : 3000 €/jour. Cette inspection porte sur les parties immergées d'un ouvrage d'art (appui en rivière par exemple). Dans le cas de petits ouvrages hydrauliques, l'inspection subaquatique porte généralement sur l'ensemble de l'ouvrage.

+ Mise en place de moyens d'accès (nacelles ou passerelle) : 500 €/j à 2000 €/j suivant le type de nacelle ou de passerelle

+ Signalisation temporaire (trafic léger ou moyen) : 500 €/j

(*) *coût minimal pour un ouvrage courant (ouvrage en béton armé, petit ouvrage en maçonnerie)*

Pour un patrimoine de 50 ouvrages, sur la base d'un ratio de 0,2 % de la valeur à neuf, le budget annuel de la surveillance et de l'entretien courant est évalué entre 40000 € et 60000 € environ.

Sur ce montant et en appliquant les éléments de coûts des visites d'évaluation (hypothèse : tous les trois ans) et des inspections détaillées (hypothèse : tous les six ans), le budget annuel de ces prestations de surveillance périodique s'établit entre 20000 € et 30000 €. Il est possible d'extrapoler ces valeurs pour des patrimoines plus petits ou plus grands mais pour des patrimoines très petits, il est préférable de faire des estimations appliquées à chaque ouvrage.

Ces budgets ne comprennent pas les études de diagnostics éventuelles faisant suite aux inspections détaillées ou à des événements particuliers (crue, choc de véhicule hors gabarit...) et ne s'appliquent pas au cas d'une collectivité propriétaire d'un ouvrage exceptionnel.

Coûts annuels de surveillance et d'entretien pour un patrimoine de 50 ouvrages				
Valeur patrimoniale	Surveillance	Entretien courant	Entretien spécialisé et réparation	Total
31,25 M€	25 000 €	25 000 €	200 000 €	250 000 €

4 Image Qualité Ouvrages d'Art

5 Visites Simplifiées Comparées

3.4.3 - Effectifs

Pour assurer la gestion des ouvrages et assurer la responsabilité de maître d'ouvrage, il est nécessaire de mettre en place des moyens humains au niveau de la maîtrise d'ouvrage elle-même, même si la majorité des prestations sont sous-traitées.

Ainsi, en recensant les pratiques de différents gestionnaires, il s'avère qu'un effectif minimal d'un agent dédié au patrimoine ouvrages d'art est requis pour 50 ponts environ. Ces agents auront alors la charge de gérer la base de données des ouvrages, de programmer la surveillance et l'entretien courant, de rédiger les cahiers des charges des prestataires, d'assurer les consultations et le service fait...

En dessous de 50 ponts, la gestion du patrimoine pourrait être mutualisée avec d'autres services de voiries.

L'entretien courant est généralement confié en régie aux services techniques qui assurent les travaux sur les infrastructures. Le cas échéant, il est possible de recourir à des consultations ou à des marchés à bons de commandes pour externaliser ces travaux.

En tout état de cause, il est important que les agents chargés de la gestion du patrimoine aient reçu une formation adaptée.

4 - L'entretien des ouvrages

4.1 - Généralités

Tous les ouvrages d'art doivent être entretenus et, si nécessaire, réparés : on distingue l'entretien préventif et les réparations.

Les opérations d'entretien préventives consistent à intervenir, soit systématiquement, soit sur la base d'une dégradation prévisible ou amorcée, sur tout ou partie d'un ouvrage avant que celui-ci ne soit altéré. Elles visent à prévenir (ou à retarder) une altération, pour des raisons tant économiques que de sécurité de fonctionnement.

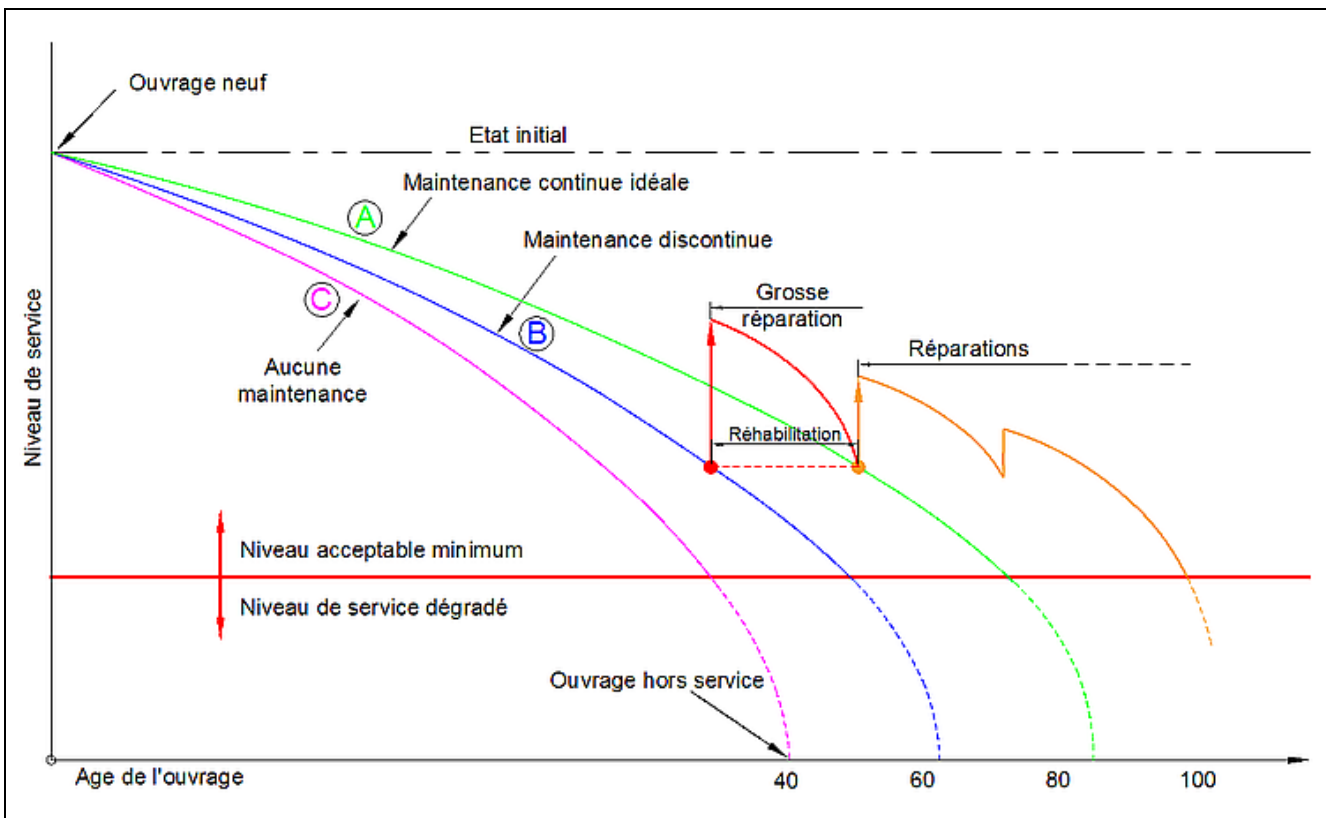
Parmi ces opérations, on distingue **l'entretien courant** qui a un caractère « systématique » et **l'entretien spécialisé** qui a un caractère « conditionnel ».

Tous les ouvrages nécessitent des opérations d'entretien courant à réaliser en continu.

Les opérations d'entretien spécialisé concernent un nombre plus restreint d'ouvrages et peuvent être programmées et réalisées au moment le plus opportun : soit par lots d'ouvrages de même nature ou suivant le degré d'avancement (évolutivité) du processus de dégradation en cause (par exemple, suivant l'importance de la corrosion d'une charpente métallique).

La **réparation** consiste à remettre partiellement ou totalement en état un ouvrage altéré ; c'est une action « correctrice », qui vise à ramener l'ouvrage à son niveau de service initial. Elle peut résulter d'un déficit d'entretien courant ou spécialisé mais aussi d'autres causes (accident, incendie, défaut de conception, de dimensionnement ou d'exécution, vieillissement normal ou anormal des matériaux...). Elle n'est pas nécessairement urgente mais dans certains cas elle peut être précédée d'une intervention immédiate pour assurer la sécurité des personnes (cf. annexe 2 de ce guide) avant la réalisation de travaux. En tout état de cause, avant toute intervention (sauf pour les mesures de sécurité immédiate), il est capital de réaliser un diagnostic afin de statuer sur la cause des désordres.

Il est à noter que sur la durée de vie d'un ouvrage (70 ans en moyenne), il faudra nécessairement entreprendre deux ou trois actions correctrices. Cependant, un retard ou des lacunes dans la mise en œuvre de l'entretien préventif se traduira par la nécessité de mettre en œuvre des actions correctrices plus coûteuses et plus impactantes sur l'exploitation. C'est pourquoi, la stratégie du maître d'ouvrage prend ici tout son sens et se concentre surtout sur le niveau d'entretien préventif à mettre en œuvre.



Graphique illustrant différentes stratégies de maintenance :

- (A) Maintenance optimale (entretien courant + entretien spécialisé régulier). Néanmoins des opérations de réparations seront toujours requises pour atteindre une durée de vie effective de 100 ans (ici, deux opérations à 50 ans et 70 ans environ)
- (B) Maintenance non soutenue ou irrégulière. Une opération majeure de réhabilitation à 40 ans est alors nécessaire pour rattraper le niveau de maintenance idéale (A). A partir de là, on remet en place un entretien courant et spécialisé régulier afin de permettre d'atteindre une durée de vie de 100ans (moyennant également les opérations de réparation inévitables de fin de vie figurées ici à 50 et 70 ans).
- (C) Aucune maintenance : l'état de l'ouvrage se dégrade rapidement en 40 ans (au lieu de 100)

Remarques :

- La durée de vie complémentaire apportée par une opération de réparation majeure est, à elle -seule au plus d'une trentaine d'années en moyenne.
- La périodicité des opérations d'entretien spécialisé n'apparaît pas sur le graphique ; elle dépend des technologies et du type d'ouvrage.

4.2 - L'entretien courant

Il s'agit des tâches courantes d'entretien qui ne nécessitent pas l'application de techniques spéciales (hormis l'utilisation de certains moyens tels que des épareuses à grands bras pour la dévégétalisation des abords) et ne concernent pas les interventions structurelles.

L'entretien courant comprend des tâches régulières et/ou systématiques (par exemple le nettoyage des dispositifs d'assainissement) et des tâches conditionnées par l'environnement et l'usage des ouvrages.

L'entretien courant concerne tous les ouvrages

Pour être bien conduit, l'entretien courant des ouvrages d'art doit être effectué :

- par une équipe habituée à ce genre de travaux, encadrée par un chef d'équipe ayant acquis une bonne connaissance des ouvrages par formation spéciale ou par expérience ;
- par une équipe disposant du matériel adapté ;
- suivant un programme préétabli par itinéraire ou par nature d'intervention ;
- au moment opportun, par exemple, le nettoyage des ouvrages peut avantageusement trouver sa place en fin d'hiver, mais aussi à l'automne et comprendre la vérification des dispositifs d'évacuation des eaux.

Cet entretien courant, souvent associé au contrôle annuel, fait l'objet d'une formalisation des opérations réalisées. Les opérations d'entretien courant sont largement décrites dans les fiches de ce guide.

Pratiquement toutes les opérations d'entretien courant peuvent être programmées ; elles doivent donner lieu à un constat qui mentionne notamment : l'identification de l'ouvrage, la date de l'intervention, l'indication des opérations effectuées. Ce constat peut être regroupé avec celui établi au titre de la visite de contrôle annuel ; il peut également contenir des indications sur l'entretien spécialisé à effectuer.

Le meilleur moment pour assurer l'entretien courant ?

Il est judicieux de regrouper les tâches d'entretien courant avec les visites de contrôles annuels. Cela permet une optimisation des moyens et de motiver les équipes.

Ce guide présente la plupart des opérations d'entretien courant. Chaque tâche est présentée en indiquant les défauts ou désordres qui peuvent être constatés, l'intervention nécessaire, les moyens à mettre en œuvre, le mode opératoire. S'agissant des moyens, ceux-ci étant très variables d'une équipe à une autre et suivant la nature de la voie routière où se situe l'ouvrage, le guide fournit des indications générales et des conseils.

4.3 - L'entretien spécialisé

Malgré un bon entretien courant, l'ouvrage subit, avec le temps, des dégradations sous l'action de son environnement et de son exploitation ; leur prise en compte au bon moment permet d'éviter une aggravation entraînant des dépenses importantes ; ces travaux d'entretien spécialisé sont toujours décidés et définis après réalisation de constats (contrôles périodiques, inspections détaillées, éventuellement études...).

L'entretien spécialisé est normalement prévisible et peut faire l'objet d'une programmation pluriannuelle. A cet effet, il est souhaitable d'avoir une vision sur l'ensemble des opérations d'entretien préventif et des perspectives d'évolutions sur une proportion significative d'un parc d'ouvrage (par exemple 1/3 du patrimoine) afin de permettre une bonne planification technique et financière des opérations.

Ces travaux sont souvent de faible importance ; ils portent pour l'essentiel sur les équipements et les éléments de protection et également sur les défauts mineurs de la structure qui ne remettent pas en cause la capacité portante de l'ouvrage ; ils peuvent néanmoins être onéreux rapportés aux dimensions des ouvrages. Ils nécessitent parfois des délais d'attente entre phases d'exécution et des restrictions de l'exploitation des ouvrages pendant leur réalisation.

Ces travaux doivent être préparés et exécutés avec beaucoup de soin et doivent être surveillés avec beaucoup d'attention. L'expérience enseigne en effet que des travaux qui peuvent paraître simples à première vue (comme la réfection d'un talutage, la réfection partielle de la protection anticorrosion d'un ouvrage métallique, des réparations de surface ou ragréages de béton au droit d'armatures corrodées, le rejointoiement des maçonneries, etc.) sont en réalité complexes et peuvent donner lieu à des déboires, des contentieux, voire à des accidents. Ils doivent donc être validés par un spécialiste préalablement à toute intervention. Ce spécialiste aura à confirmer le processus de dégradation, effectuer le métré des éléments dégradés, proposer des matériaux de réparation adaptés à l'ouvrage et, le cas échéant, effectuer des calculs de vérification... Il convient également de s'assurer de l'absence de produits contaminants qui ont un lourd impact sur le coût des travaux.

Un maître d'œuvre spécialisé est requis pour cadrer le marché des travaux, surveiller leur réalisation et diligenter les contrôles indispensables. Un groupement de divers travaux d'entretien spécialisé de même type concernant un lot d'ouvrages dans un même marché est une solution optimale.

Ce guide ne présente pas dans le détail les différentes opérations d'entretien spécialisé.

4.4 - Les réparations

Toute opération consistant à remettre partiellement ou totalement un ouvrage dans un état de service attendu constitue une réparation.

Une réparation doit être précédée :

- d'investigations ;
- d'un diagnostic permettant de statuer sur la cause des désordres et le potentiel d'évolution ;
- d'une réflexion sur le choix du type de réparation et de son urgence ;
- d'une étude approfondie des différentes phases de la réparation, tenant compte notamment des conditions d'exploitation.

Un maître d'œuvre spécialisé est requis pour cadrer le marché des travaux et surveiller leur réalisation. Les opérations sont réalisées par des entreprises spécialisées dans la réparation des ouvrages d'art. Le maître d'œuvre pourra également définir les conditions de réception et de contrôle de l'efficacité de la réparation dans le temps.

Toutes les réparations effectuées sur un ouvrage font l'objet d'un archivage dans le dossier d'ouvrage. La gestion de l'ouvrage réparé est alors adaptée.

Ce guide ne présente pas dans le détail les différentes opérations de réparation.

A propos des matériaux dangereux pour la santé ou l'environnement :

Les ouvrages d'art anciens peuvent comprendre des matériaux dangereux : plomb et amiante (protections anti-corrosion, équipements) et HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) contenus dans l'enrobé des couches de roulement.

Toute intervention sur ouvrage y compris pour des investigations, *a fortiori* pour des travaux, doit être précédée d'un diagnostic « plomb, amiante, HAP ».

5 - Programmation de la surveillance et des travaux

La programmation des dépenses de surveillance et d'entretien se fait sur plusieurs années ; on se rend bien compte que cette programmation « pluriannuelle » n'est possible que si un suivi régulier est réalisé. Si la surveillance est irrégulière, il en résulte des pics de dépenses qui sont difficiles à supporter et peuvent entraîner, si les dépenses sont différées, la dégradation des conditions d'exploitation des ouvrages.

La programmation permet d'intégrer l'importance sociale et économique relative des différents ouvrages d'un patrimoine.

Concrètement, la programmation des travaux nécessite différentes étapes de diagnostics et d'études :

- les **contrôles périodiques** et **inspections détaillées** constituent un premier constat de l'état des ouvrages (cf. chapitre 2) ;
- les **études préliminaires** de réparation permettent de définir et de cerner la nature, l'ampleur des travaux et les contraintes de réalisation, de cadrer la démarche du maître d'œuvre ;
- la **décision du maître d'ouvrage** permet de hiérarchiser la priorité des travaux à réaliser suivant sa stratégie d'entretien ; la **programmation** pluriannuelle intervient à cette étape ;
- le rôle du **maître d'œuvre** est de définir le détail des **projets** de réparation et de cadrer le marché de travaux ; la maîtrise d'œuvre peut être exercée en régie si le maître d'ouvrage en a les moyens ou faire l'objet d'un marché de prestations intellectuelles ;
- les **travaux** proprement dits sont réalisés par des entreprises spécialisées retenues en fonction de leurs compétences ; les travaux sont suivis par le maître d'œuvre.

Remarque :

Les différentes phases d'études sont réalisées par des prestataires différents ou dans le cadre de contrats distincts. En effet, si l'inspection détaillée aboutit bien à la définition d'actions relatives à l'entretien courant ou à l'entretien spécialisé, il est déconseillé d'inclure, *a priori*, dans la prestation d'un prestataire chargé de réaliser une inspection détaillée, une étude de réparation éventuelle, un programme d'investigations exhaustif et le chiffrage des travaux de grosses réparations qui peuvent être importantes et nécessitent des études préalables complexes.

La démarche applicable à la définition et au chiffrage de gros travaux de réparation relève de la **maîtrise d'œuvre** ; elle ne peut elle-même être définie et entreprise qu'après analyse des conclusions de l'inspection détaillée et à partir d'un minimum de données sur l'état de l'ouvrage et, souvent, d'investigations complémentaires spécialisées, dont le programme sera adapté aux dites conclusions.

Entretien			REPARATION
<i>A caractère préventif (non structurel ou défauts structurels mineurs)</i>			<i>travaux réalisés par une entreprise spécialisée</i>
Entretien courant réalisé avec des moyens courants	Fréquence	Entretien spécialisé réalisé par une entreprise spécialisée	
<p><u>Nettoyage :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - des dispositifs d'écoulement des eaux (gargouilles, barbacanes, fossés, caniveaux, drains...) - des dispositifs de retenue (garde-corps, glissières, barrières) - des dépôts en rives de la chaussée et sur les trottoirs - des joints de chaussée, des joints de trottoir et de leurs accessoires, - des sommiers d'appui, de l'intérieur du tablier, s'il y en a - des graffitis et des affiches <p><u>Contrôle de l'état :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - des dispositifs de retenue (garde-corps, glissières, barrières) - des accès de visite (trappes, portes, échelles, nacelles), s'il y en a - des dispositifs de fixation des réseaux concessionnaires à l'ouvrage, s'il y en a <p><u>Abords et signalisation verticale :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - élimination de toute végétation nuisible sur l'ensemble de l'ouvrage (chaussée, bordures) et à ses abords (perrés, talus) - maintien en état de la signalisation relative à l'exploitation de l'ouvrage et située sur ses abords ou sur les voies..... 	<p>Tous les ans</p> <p>Tous les ans</p> <p>Tous les ans</p> <p>Tous les ans</p> <p>Tous les ans</p> <p>Si gênant</p> <p>Tous les ans</p> <p>Tous les ans</p> <p>Tous les ans</p> <p>Tous les ans</p> <p>Tous les ans</p>	<p><u>Opérations nécessitant des moyens particuliers, par exemple :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - enlèvement des amas de corps flottants à l'amont des piles nécessitant de moyens spéciaux - travaux ou opérations d'entretien nécessitant une passerelle - mise en place d'enrochements - boulonnage du rocher dans les tunnels <p><u>Équipements et éléments de protection :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - réfection des dispositifs d'écoulement des eaux - suppression des venues d'eau, protection des parements contre l'humidité et les ruissellements - réfection de la chape d'étanchéité sous la chaussée - réfection des joints de chaussée et de trottoirs - réfection ou création de dispositifs d'entretien et de visite - mise en peinture des garde-corps et des éléments métalliques des équipements - remise en peinture de l'ossature métallique - mise en œuvre de produits de protection des parements en béton - entretien des armatures du béton - réfection des bordures de trottoir, des dalles sous trottoirs - entretien des protections cathodiques des parties métalliques de l'ouvrage - réfection ou mise en place d'éléments de protection, - réfection des désordres locaux sur corniches ou remplacement des corniches <p><u>Défauts mineurs de la structure</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - rejointoiement de maçonneries - traitement des fissures non structurelles. - protection des armatures très localement apparentes - ragréages ponctuels et peu profonds des parements de béton très localement endommagés - protection cathodique, déchloration, ré alcalinisation, parachèvement des soudures - protection et réfection des cachetages d'ancrages des armatures de précontrainte - remplacement isolé d'un rivet ou d'un boulon <p><u>Pour les appuis</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - changement des appareils d'appui dans les cas les plus simples (dispositifs de vérinage prévus) 	<p>INTERVENTIONS SUR LES ÉQUIPEMENTS ET LES APPAREILS D'APPUI NÉCESSITANT DES ADAPTATIONS STRUCTURELLES</p> <ul style="list-style-type: none"> - interventions sur la structure pour mise en place d'un nouveau dispositif de retenue - le changement des appareils d'appui lorsque le vérinage n'a pas été prévu <p>INTERVENTIONS SUR LA STRUCTURE</p> <p><u>Pour la maçonnerie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la reconstitution de pierres altérées, - l'injection - la reconstruction partielle - la pose de tirants d'enserrement des tympans ou des murs en retour, l'épinglage des bandeaux - la réalisation d'une contre-voûte <p><u>Pour le béton</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - l'injection de fissures structurelles, - la reconstitution de béton dégradé sur une profondeur importante ou une surface étendue - l'adjonction d'armatures passives - la mise en œuvre de matériaux composites collés - l'application d'une précontrainte additionnelle <p><u>Pour le métal</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la réfection d'assemblages boulonnés ou rivés - la reconstitution ou le remplacement de pièces d'un ouvrage métallique <p>Pour les fondations</p> <ul style="list-style-type: none"> - la reprise de fondation en sous œuvre - le confortement de fondations par rideaux de palplanches métalliques, par micro-pieux, par injection du sol, par bétonnage de cavités <p><u>Pour les appuis</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - changement des appareils d'appui dans les cas complexes (dispositif de vérinage non prévus)

Tableau illustrant la distinction entre entretien et réparation

Annexe 1

L'ouvrage et ses abords

1 - Les différents types d'ouvrages d'art

Dans le domaine routier, un Ouvrage d'Art, est une construction de Génie Civil autre qu'un bâtiment qui permet d'assurer et/ou de protéger la continuité d'une voie de circulation. Il existe trois grands types d'ouvrages d'art routiers : les ponts, les ouvrages de soutènements et les tunnels.

1.1 - Les ponts

Ce type rassemble les ponts et les buses :

- **pont** : ouvrage permettant à une voie de circulation de franchir un obstacle naturel ou une autre voie de circulation. Suivant la nature de la voie portée, on distingue : pont-route, pont-rail, pont-canal ;



- **buse** : ouvrage hydraulique ou routier de forme tubulaire, en béton armé ou en métal, au sein d'un remblai. Les buses peuvent être circulaires, rectangulaires ou de forme ovoïde.



1.2 - Les ouvrages de soutènement ou « murs »

Ces ouvrages sont destinés à soutenir des terres et sont construits en élévation ou en excavation. Il existe un très grand nombre de types d'ouvrages de soutènement ; les ouvrages les plus courants sont les murs poids (en maçonnerie ou en béton...), les murs sur semelle (ou en « Té ») en béton armé, les rideaux de palplanches...



1.3 - Les tunnels routiers

Un tunnel est un espace confiné créé par un ouvrage de couverture, quel que soit son mode de construction. Cependant, du point de vue des services gestionnaires, le terme tunnel inclut l'ensemble des ouvrages attenants (station de ventilation, galerie de communication...) en continuité du passage souterrain.

Ces ouvrages peuvent être de nature différente. Il peut s'agir de :

- **tunnels creusés** : ouvrages creusés dans le sol permettant à une voie de circulation de franchir un obstacle naturel (relief, bras de mer...)



- **tranchées couvertes** : ouvrages totalement ou partiellement enterrés, construits à partir du niveau du sol, qui ont pour vocation première d'assurer la couverture totale ou partielle d'une section de route. Ces ouvrages sont essentiellement rencontrés dans les zones à forte urbanisation.

Il existe également d'autres types d'ouvrages d'art, plus spécifiques tels que les ouvrages paravalanches, les structures pare-pierres et les pare-blocs.

Le présent guide ne décrit pas les opérations de surveillance et d'entretien courant des tunnels. On pourra se reporter au **fascicule n° 40** de l'Instruction Technique pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages (ITSEO) qui aborde le génie civil (tunnels creusés et tranchées couvertes) et les équipements d'exploitation et de sécurité. Ce fascicule est complété par :

Le **Guide de l'inspection du génie civil des tunnels routiers** (CETU, Janvier 2015). Ce guide présente la terminologie et les origines des désordres, les étapes d'élaboration progressive d'un diagnostic et la manière de réaliser une inspection détaillée. Les aspects réglementaires sont également évoqués. Le guide est complété de diverses annexes dont un catalogue décrivant les principaux désordres constatés dans les tunnels routiers, ainsi que la manière de les détecter, de les identifier et de les évaluer.

Le **Guide de l'entretien du génie civil des tunnels routiers** (CETU, à paraître). Ce guide a pour objectif de définir les modalités d'organisation et d'exécution des opérations d'entretien dans les tunnels routiers. Il définit ainsi les principales tâches à réaliser pour assurer la pérennité des structures des tunnels. L'entretien des équipements d'exploitation et de sécurité n'est pas abordé dans ce document.

La documentation disponible pour les tunnels ne s'applique qu'aux tunnels routiers, mais peut servir de base pour d'autres ouvrages, dont l'entretien comporte de nombreux points communs avec les tunnels creusés et les tranchées couvertes (tunnels immergés, couvertures acoustiques hors-sol, paravalanches, galeries pare-blocs...).

1.4 - Autres ouvrages

D'autres dispositifs faisant parfois appel à des règles de conception inspirées du génie civil mais ne participant pas à la continuité d'une voie de circulation ne sont pas considérés comme des ouvrages d'art ; il s'agit des portiques, potences et hauts mâts (PPHM), des filets de protection, pièges à cailloux, des écrans de protection phonique... Toutefois, leur surveillance et leur entretien pourront être inspirés de ceux relatifs aux ouvrages d'art, notamment lorsque certains d'entre eux présentent des enjeux importants en terme de sécurité vis-à-vis des usagers et des impacts environnementaux ou économiques importants.

Le présent guide concerne plus particulièrement les ponts et les murs de soutènement courants.

2 - Parties constitutives d'un pont routier

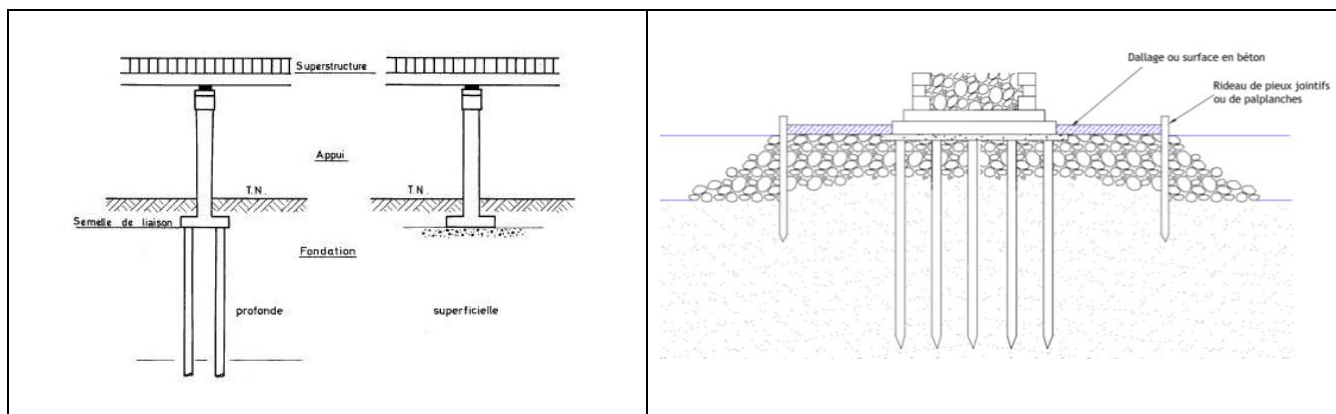
Un pont routier comprend quatre parties principales

2.1 - Les abords et la zone d'influence de l'ouvrage

Les abords comprennent les talus, chaussées et remblais contigus et les ouvrages éloignés dont le bon fonctionnement conditionne l'état des ouvrages. Dans le cas de petits ouvrages, l'état des abords est souvent révélateur du bon fonctionnement des culées et murs attenants à l'ouvrage, des dispositifs d'assainissement...

2.2 - Les appuis et fondations

Les appuis ont pour fonction principale de transmettre les charges verticales et horizontales du tablier aux fondations ; de plus, les appuis d'extrémité (les culées), comprennent des murs qui transmettent des efforts horizontaux de poussée des terres ; dans le cas de petits ouvrages, cette fonction de soutènement des culées est souvent critique car très sensible à l'état des abords et de l'assainissement.



Fondations profondes et superficielles d'une pile d'un ouvrage récent

Fondations profondes et ses protections anti-affouillements d'un appui d'un ouvrage en maçonnerie. Ces protections peuvent être facilement endommagées par un curage intempestif

2.3 - La structure porteuse

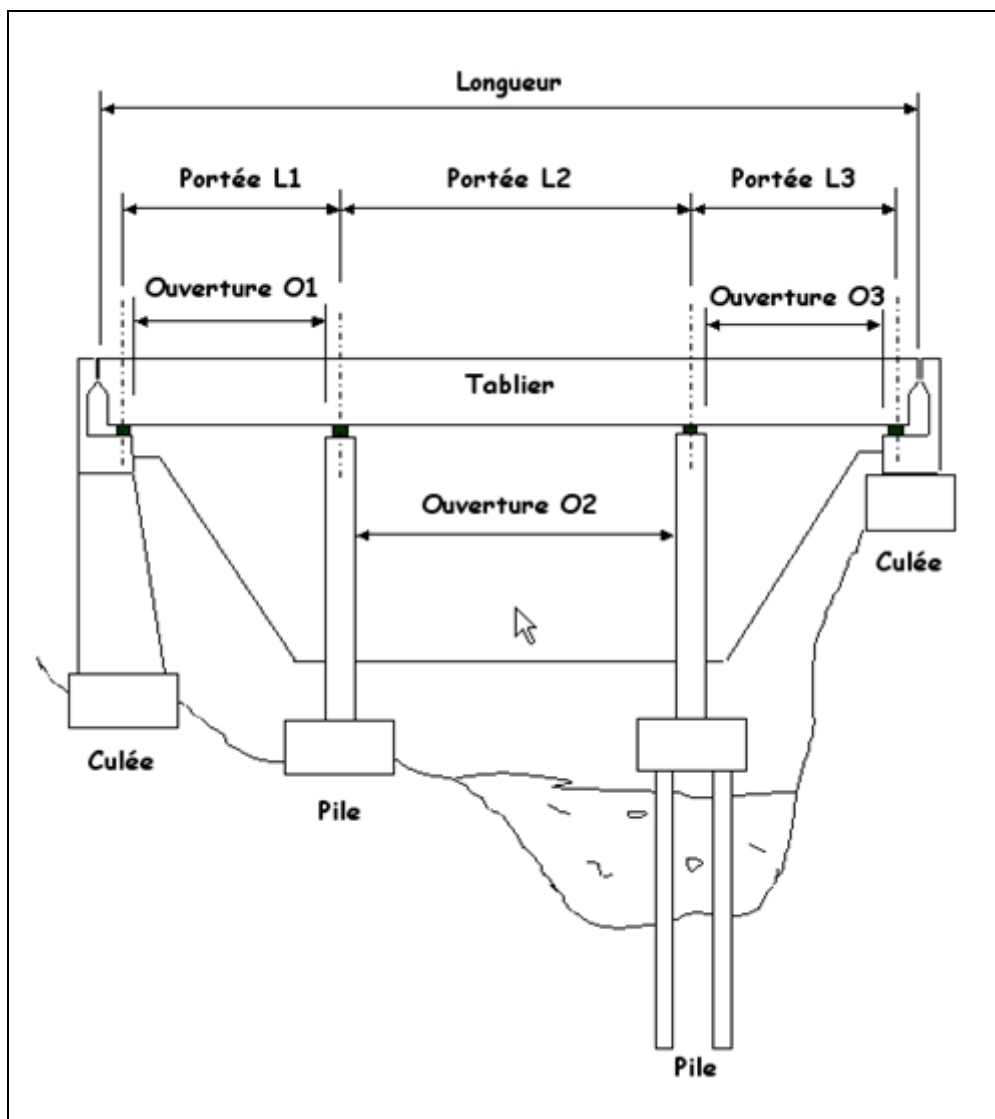
La structure porteuse est constituée d'un tablier qui porte les voies de circulation ; les tabliers sont réalisés de diverses façons par exemple en voûte de maçonnerie, en béton armé, en métal... Chaque type de tablier relève de préconisations spécifiques pour la surveillance et l'entretien mais tous les types de tablier sont très sensibles au bon état des dispositifs d'étanchéité et d'évacuation des eaux.

On appelle **travée**, la partie de tablier comprise entre deux appuis successifs, la longueur de la plus grande travée détermine l'importance de l'ouvrage.

La **longueur** d'un pont est un terme ambigu ; il convient toujours de préciser « longueur totale » ou « longueur de la (des) travée(s) ».

La **portée** d'une travée est la distance entre les axes de deux appuis successifs. La somme des ouvertures ou des portées, augmentée des longueur d'abouts, est donc égale à la longueur de l'ouvrage.

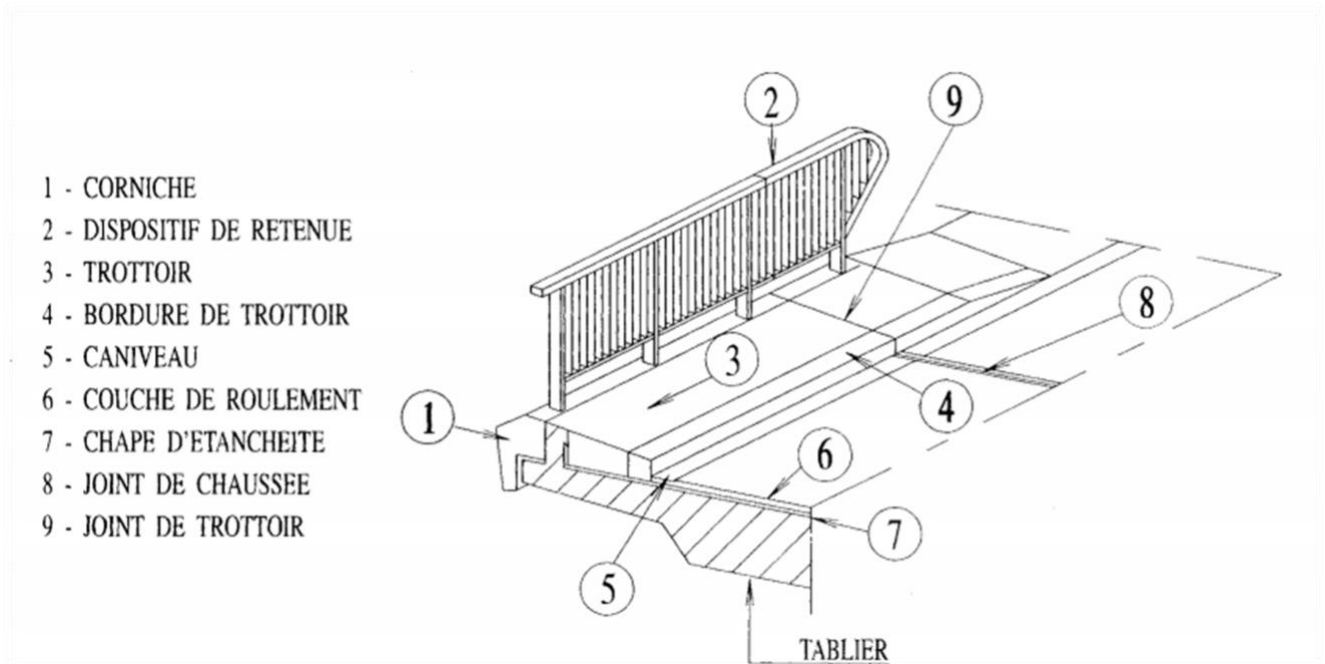
L'**ouverture** est la distance libre entre les parements de deux appuis successifs.



*Schéma d'un ouvrage à trois travées
(de portées L1, L2 et L3, d'ouvertures O1, O2 et O3)*

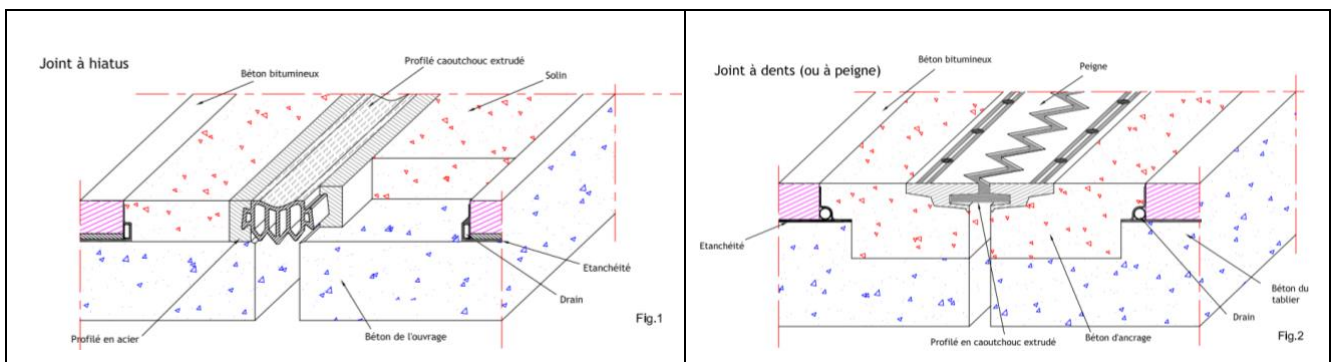
2.4 - Les équipements

Les équipements (ou superstructures) sont des éléments ajoutés à la structure et nécessaires à son usage : par exemple les dispositifs de collecte et d'évacuation des eaux (caniveaux, gargouilles, cunettes), les garde-corps, les joints de chaussées, les corniches...

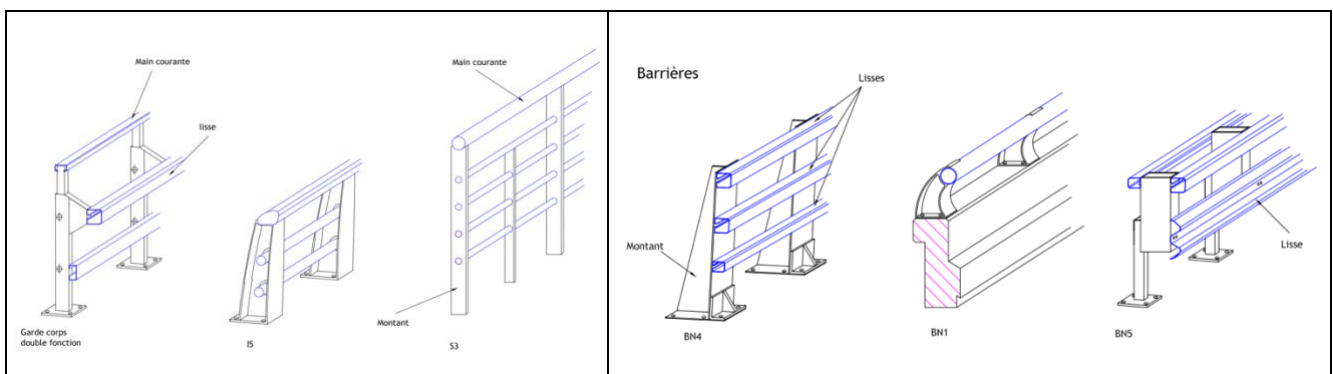


Récapitulatif de quelques équipements sur un ouvrage courant

Les équipements concourent à la sécurité d'usage (garde-corps, barrières, trottoirs...), à son exploitation (échelle d'accès, panneaux d'information...), à la conservation en bon état de la structure (joints, étanchéités...), ainsi qu'à l'esthétique.

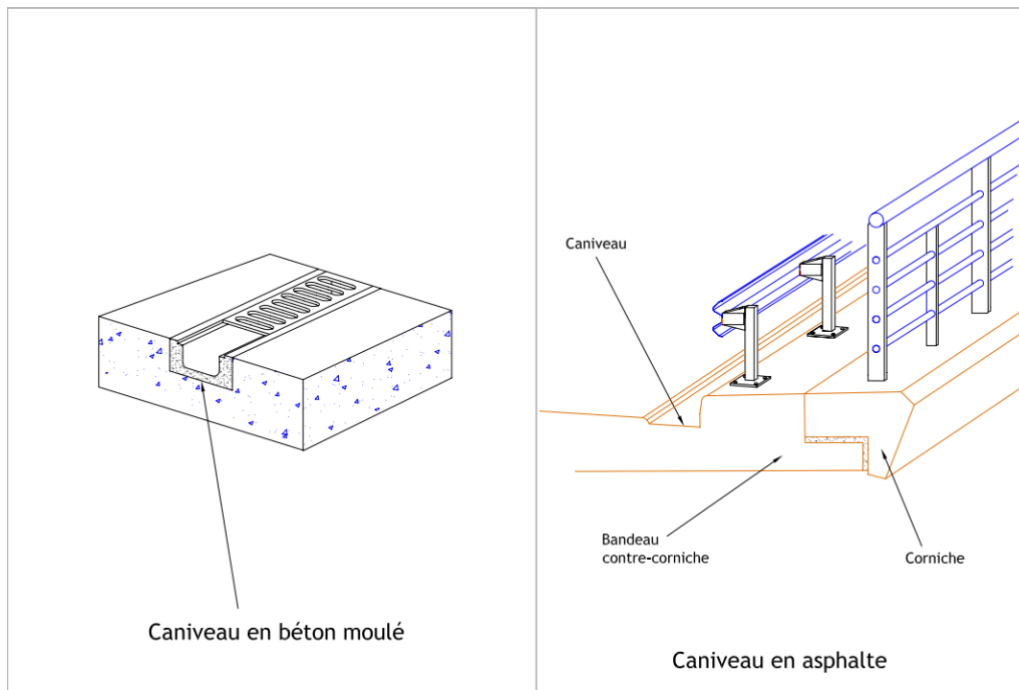


Coupes de joints de chaussées. Les joints de chaussée sont des éléments d'usure coûteux (leur remplacement est à prévoir tous les 15 ans environ suivant le trafic)



Garde-corps pour la sécurité des piétons par exemple, en site urbain

Dispositifs de retenue routiers de type « barrières » permettant de guider les véhicules en cas de choc



Différents types de caniveaux. Leur entretien régulier permet d'éviter la stagnation d'eau, la dégradation des chapes d'étanchéités et les fuites vers les parties les plus sensibles de l'ouvrage

Les équipements se dégradent plus vite que les éléments porteurs (ils ne possèdent pas la même durée de vie) ; en outre, la dégradation des équipements est souvent préjudiciable à l'état de l'ouvrage. Le maintien en bon état des équipements constitue l'essentiel des dépenses d'entretien des ouvrages.

Annexe 2

Organisation des actions de surveillance

1 - Les modalités de surveillance

1.1 - Notions de « méthode »

Il y a souvent une confusion entre :

- méthode de surveillance des ouvrages ;
- méthode de gestion des ouvrages ;
- logiciel de gestion des ouvrages.

Une **méthode de surveillance** a pour objet de réaliser des « évaluations » suivant, par exemple, un catalogue de désordres propre à un type de patrimoine. La méthode de surveillance peut permettre la qualification des désordres et, éventuellement leur quantification ; elle aboutit généralement sur l'attribution d'un indice « état » à un ouvrage, une partie d'ouvrage. Elle s'applique donc principalement aux « visites d'évaluation ».

Par exemple, IQOA (Image Qualité des Ouvrages d'Art) est une méthode de surveillance.

Une **méthode de gestion** peut s'apparenter à une politique de surveillance et d'entretien. Elle permet de compiler les données du patrimoine, les résultats de la surveillance (et en particulier les visites d'évaluation), les priorités du maître d'ouvrage afin d'aider à la mise en œuvre d'une stratégie de gestion : programmation des inspections détaillées, programmation de l'entretien...

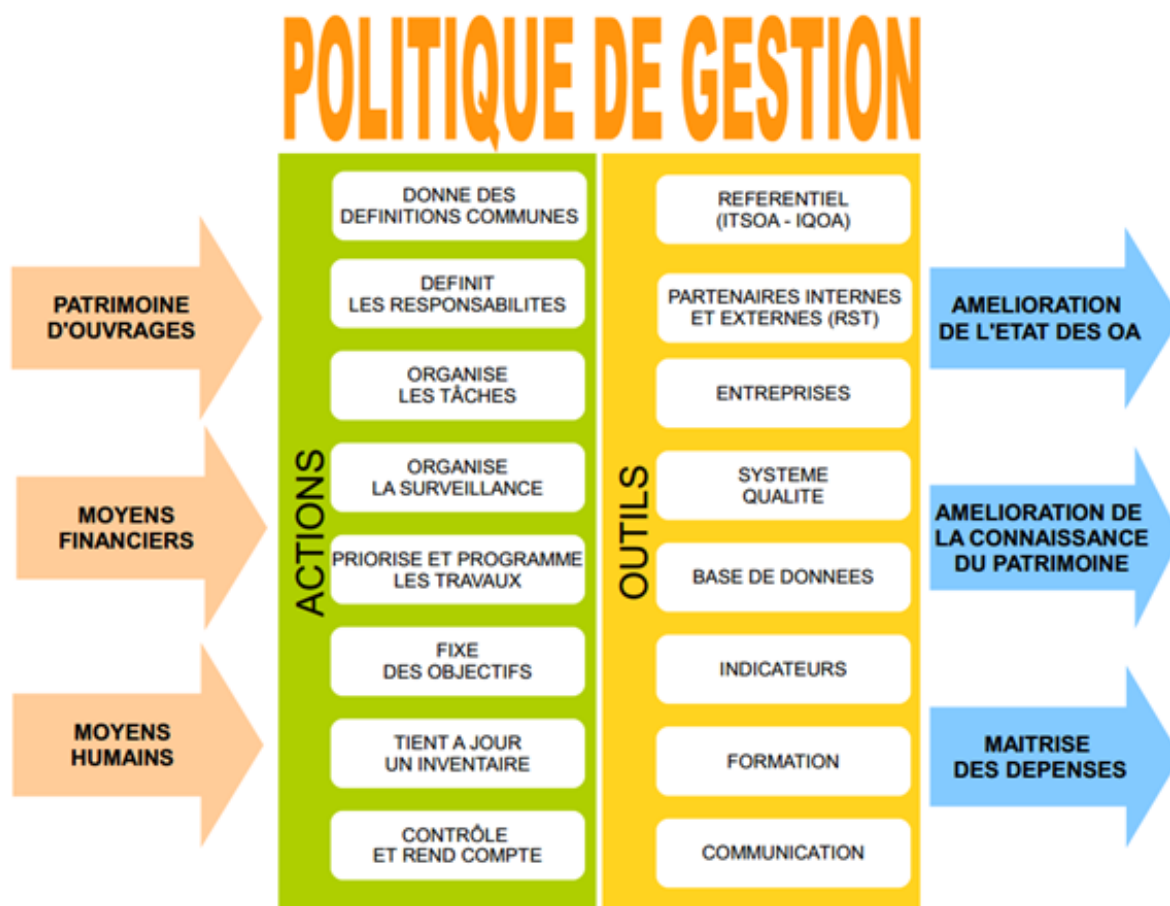
Méthode de gestion et méthode de surveillance sont en généralement liées mais peuvent être développées relativement indépendamment.

Par exemple VSC (Visites Simplifiées Comparées) est à la fois une méthode de surveillance et une méthode de gestion.

Un **logiciel de gestion** est un applicatif qui peut être adapté au patrimoine (sa typologie), à la méthode de surveillance et à la méthode de gestion. Certains logiciels sont capables de s'adapter à plusieurs méthodes de surveillance et de gestion.

La **politique de gestion** définit alors les différents objectifs à atteindre suivant la stratégie adoptée qui est propre à chaque maître d'ouvrage. *In fine*, les **actions** du maître d'ouvrage sont mises en œuvre en s'appuyant sur les différents **outils** retenus.

Le choix d'une méthode de gestion et d'une méthode de surveillance associée est stratégique pour le gestionnaire et doit être judicieusement réfléchi en fonction de ses moyens, de son patrimoine et de sa vision stratégique. Au contraire, l'applicatif logiciel est secondaire par rapport à ces choix et doit être conçu pour s'adapter aux méthodes retenues.



1.2 - Quelques méthodes applicables aux ouvrages d'art

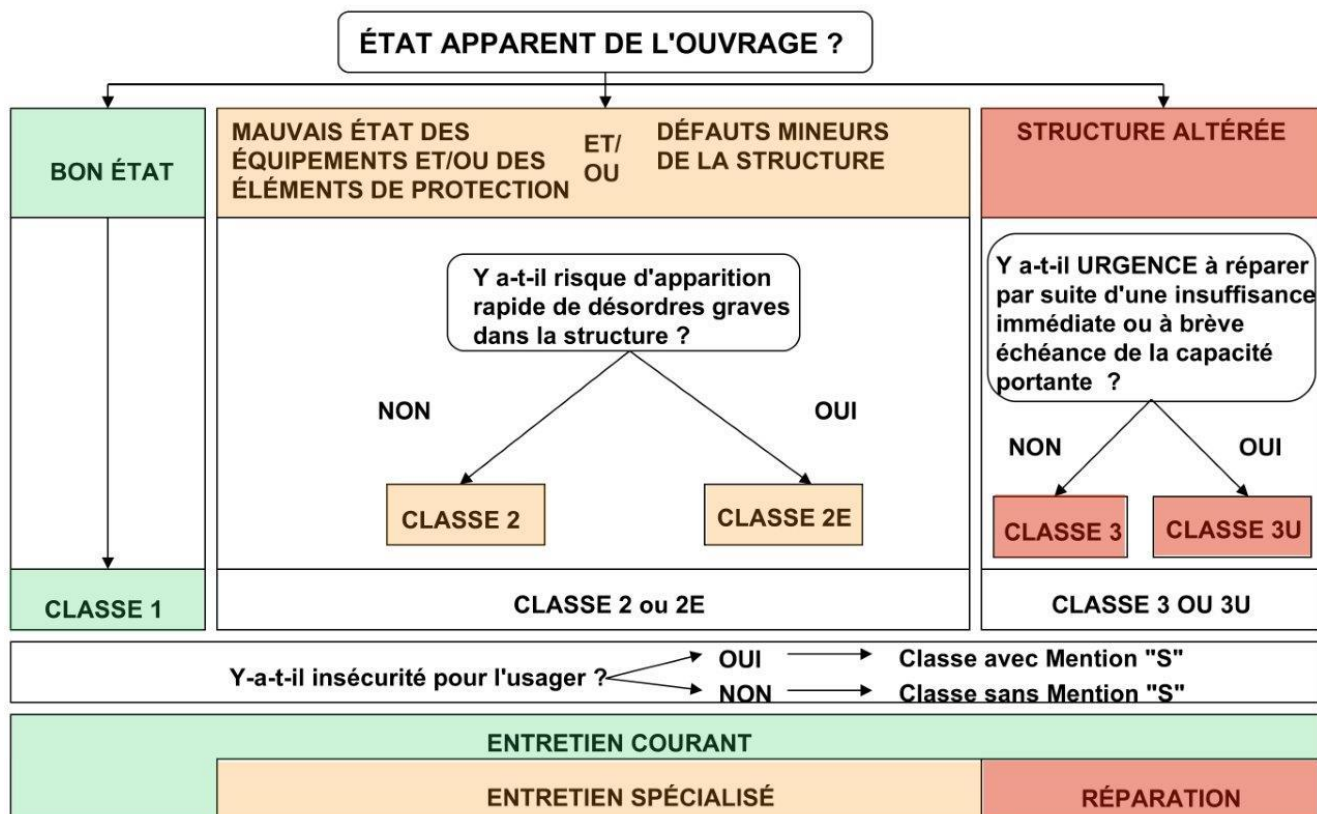
Il existe sur le « marché » différentes méthodes de surveillance (visites d'évaluation) et de gestion. Ces méthodes sont souvent compatibles avec l'ITSEOA (Instruction Technique pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art) et s'inspirent des principes généraux décrits dans ce guide.

Dans le cadre de ce guide, nous décrivons trois méthodes développées et diffusées par le Cerema. Les principes de ces méthodes sont libres de droit d'utilisation.

1.2.1 - La méthode IQOA (Image Qualité des Ouvrages d'Art)

L'Instruction Technique pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art (ITSEOA) qui est la méthode de gestion retenue par les services de l'Etat pour le réseau des routes nationales, prévoit diverses modalités de surveillance à appliquer en fonction des caractéristiques de l'ouvrage. L'ITSEOA intègre la méthode de surveillance IQOA qui s'inscrit dans le processus d'évaluation périodique de l'état des ouvrages.

IQOA permet au gestionnaire d'un parc d'ouvrages de classer ses ouvrages selon une typologie établie à l'avance. Il peut ensuite évaluer l'état de ce patrimoine par un système de cotation reflétant l'état apparent de chaque ouvrage. Cette évaluation qui consiste à attribuer une classe d'état à chaque ouvrage, ne prend en compte que les aspects techniques (défauts, désordres affectant éventuellement l'ouvrage).



La méthode IQOA nécessite de disposer d'un inventaire complet des ouvrages. Elle fournit un indicateur de l'état du patrimoine par le biais d'une évaluation technique de l'ouvrage menée à partir d'un référentiel documentaire constitué de catalogues de désordres et de procès-verbaux à renseigner. Le suivi de l'évolution de cet indicateur par rapport aux précédentes classifications doit permettre de définir une politique budgétaire rationnelle basée sur l'amélioration de l'état du patrimoine (amélioration des cotations, fixation d'objectifs à partir du suivi d'indicateurs, identification des ouvrages nécessitant un entretien préventif et des ouvrages nécessitant des interventions curatives).

Largement appliquée aux ponts et aux ouvrages de soutènements des infrastructures routières, cette méthode de surveillance est considérée comme très fiable du fait d'une codification initiée par l'ITSEOA et de la disponibilité d'une large documentation.

Le développement de cette méthode se poursuit : elle a, par exemple, récemment intégré en 2018 la quantification des désordres pour les ouvrages de soutènement.

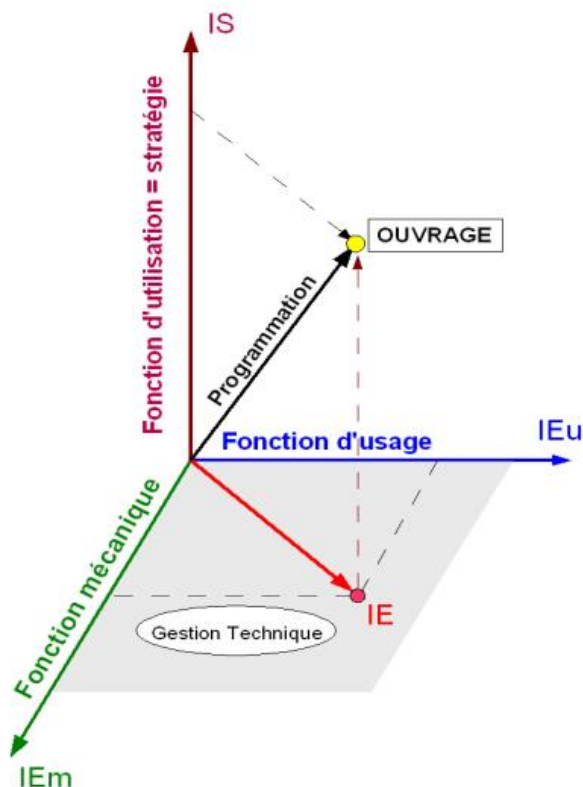
1.2.2 - La méthode VSC (Visites Simplifiées Comparées)

La méthode VSC est conçue pour s'adapter à différents types de patrimoine : ponts et murs, ouvrages maritimes et fluviaux, sentiers littoraux, établissements de signalisation maritime... De par son caractère générique et ses modules évolutifs, elle permet de gérer, avec une méthode unique, tous les types d'ouvrages d'un patrimoine, quelle que soit leur nature.

Dotée d'une grande souplesse, elle laisse chaque gestionnaire maître de sa stratégie et de sa politique de gestion, en fonction de ses choix et de ses critères de priorité. Elle requiert une implication forte du maître d'ouvrage dans sa démarche préalable pour bien configurer la méthode par rapport à son patrimoine.

VSC s'appuie sur des visites d'évaluation ciblées et de courte durée réalisées par des spécialistes du type de structure concernée.

VSC, méthode d'aide à la gestion de patrimoines, fait la synthèse de l'expertise technique adaptée au patrimoine étudié (état de l'ouvrage du point de vue des matériaux et du fonctionnement mécanique), d'un examen avisé de ses fonctions d'usage (sécurité d'utilisation, confort, respect des normes) et d'une approche stratégique de la place des ouvrages dans le patrimoine (notions d'ouvrages, d'itinéraires stratégiques...).



Les trois axes (fonctions) de la méthode VSC

A partir d'une structuration pertinente du patrimoine, la méthode VSC permet d'acquérir une vision synthétique et d'ensemble des caractéristiques et de l'état des ouvrages, de faire remonter les problèmes de sécurité publique et permet d'aboutir à une programmation optimisée de la maintenance du patrimoine en croisant les indices stratégiques et les indices d'état.

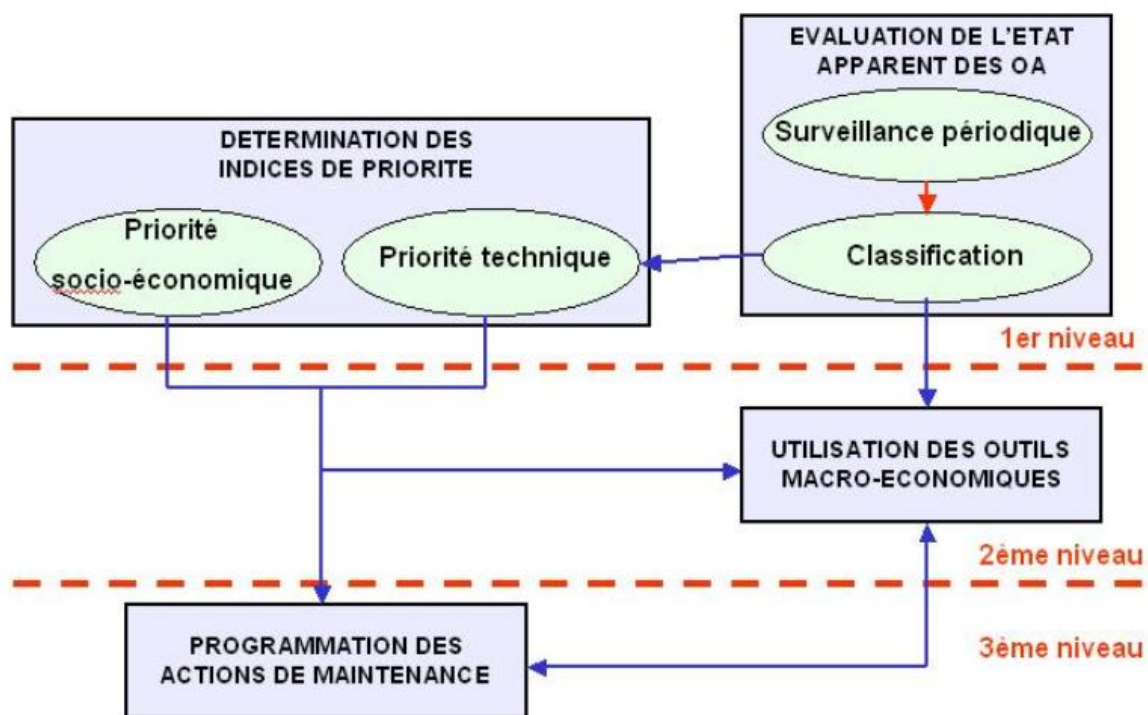
VSC est donc également une méthode de gestion qui nécessite l'implication du maître d'ouvrage dans sa configuration, notamment pour la définition des indices stratégiques.

1.2.3 - La méthode départementale

La méthode départementale, initiée pour intégrer les diverses contraintes et caractéristiques des ouvrages routiers des départements, se veut être une méthode globale, fiable, simple d'utilisation pour alléger le travail du gestionnaire, mais suffisamment souple pour s'adapter à ses spécificités.

Elle couvre les différents aspects de la gestion des ouvrages : outre la surveillance des ouvrages et l'évaluation de leur état, elle intègre leur importance technique et socio-économique, propose une aide à la programmation des actions de maintenance et fournit le principe d'outils macro-économiques d'aide à la définition d'une politique budgétaire.

Par rapport aux deux méthodes précédentes, son application s'appuie sur un indice stratégique (socio-économique) et des outils de hiérarchisation stratégique plus complet. Par contre, les catalogues de désordres et plus généralement la documentation technique sont moins développés que pour les deux méthodes précédentes.



La méthode se base sur l'analyse des pratiques actuelles de gestion, des difficultés des gestionnaires de patrimoines départementaux en terme de besoins et de spécificités et des souhaits formulés par les services techniques et par les maîtres d'ouvrages. Elle considère les divers aspects de la gestion des ouvrages : leur surveillance, l'évaluation de leur état mais aussi leur importance sociale et économique, la programmation des différentes actions de maintenance et, à terme, l'estimation macro-économique des coûts de maintenance du patrimoine pour l'évaluation des réparations.

2 - Les actions systématiques de surveillance

Les actions systématiques de surveillance font l'objet d'une programmation suivant une périodicité définie par le maître d'ouvrage et comprennent les actions qui suivent :

- un **contrôle ou une surveillance périodique** concrétisé par un procès-verbal ou un rapport synthétique ; ce contrôle, voulu simple, réalisé la plupart du temps sans moyens d'accès particulier, peut être effectué par les équipes chargées de l'entretien de la voirie sous réserve d'une formation préalable ; diverses formes de procès-verbaux peuvent être proposées au moins pour les ouvrages les plus courants ; le contenu d'un contrôle périodique est précisé ci-après ;



Surveillance périodique sans moyens d'accès particuliers

- des **visites ou des inspections détaillées** périodiques (IDP) plus complètes réalisées par des équipes de laboratoires ou bureaux d'études spécialisés avec utilisation de moyens d'accès permettant d'examiner la totalité de l'ouvrage ; la périodicité est fonction du type d'ouvrage, de sa sensibilité à son environnement et aussi de son état relevé lors des contrôles périodiques ; par exemple la périodicité peut être de trois ans, six ans ou neuf ans. La définition et la réalisation d'une inspection détaillée nécessitent l'intervention de spécialistes de laboratoires ou bureaux d'études retenus en fonction de la typologie des ouvrages ;



Inspection détaillée avec passerelle négative

- des **visites subaquatiques** : dans le cas où l'ouvrage comporte des parties immergées, celles-ci doivent faire l'objet de visites subaquatiques qui constituent un cas particulier d'inspection détaillée réalisée par des équipes de plongeurs spécialisés.



Visite subaquatique

Pour mémoire et bien que cela sorte du cadre de ce guide, deux types de visites doivent également être réalisés systématiquement :

- **l'inspection détaillée initiale** : l'inspection détaillée initiale (IDI) définit l'état de référence d'un ouvrage neuf ou l'état de référence d'un ouvrage après de grosses réparations. Pour un ouvrage neuf cette visite doit avoir lieu avant la mise en service, ou exceptionnellement, après mais le plus tôt possible ;
- **l'inspection détaillée de fin de garantie** : l'inspection détaillée de fin de garantie permet la vérification de l'état d'un ouvrage ou de parties d'ouvrage sous garantie contractuelle ou sous responsabilité décennale. La visite ou l'inspection détaillée nécessaire à cette vérification doit intervenir suffisamment tôt avant l'expiration des délais de garantie ou de responsabilité.

3 - Le contrôle périodique

Objectifs

Le contrôle périodique s'applique à tous les ouvrages d'art s'ils ne font pas la même année l'objet d'une autre action (Inspection Détaillée Périodique ou exceptionnelle).

Périodicité

Ce contrôle est voulu simple ; il est donc réalisé sans moyens d'accès particuliers. En revanche la périodicité est généralement courte ; un an à trois ans maximum.

Modalités

Le contrôle périodique défini ici est un principe général ; la dénomination des contrôles périodiques, leur portée et leur périodicité sont variables suivant les méthodes de gestion appliquées et les choix du maître d'ouvrage. A titre indicatif, sur routes nationales, l'ITSEOA⁶ prévoit deux types de contrôles périodiques : les **contrôles annuels** et les **visites d'évaluation** d'une périodicité de trois ans.

⁶ ITSEOA : Instruction Technique pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art, texte définissant la politique technique de l'Etat en la matière

Prescriptions

Les objectifs sont de permettre de :

- déceler l'évolution manifeste des désordres déjà constatés ;
- constater des désordres graves présentant une menace ;
- définir la nature des travaux d'entretien courant et des petits travaux d'entretien spécialisé à réaliser.

Le contrôle périodique doit obligatoirement faire l'objet d'un constat qui mentionne :

- l'identification de l'ouvrage ;
- la date de la visite ;
- les anomalies constatées ainsi que les signes d'évolution manifeste ;
- les parties de l'ouvrage qui n'ont pu être évaluées et pour quelles raisons (inaccessibilité, fondations immergées, présence de végétation...).

Réalisation

Ce contrôle est fait, sans moyen d'accès spécifique, par les agents désignés par le gestionnaire et ayant reçu une formation ou par un prestataire spécialisé. Il nécessite la connaissance du patrimoine et des ouvrages. Il peut être fait à l'occasion des opérations d'entretien courant (nettoyage) et permet de programmer d'autres interventions telles que l'ensemble des actions d'entretien courant et des travaux spécialisés.

Le format du constat de contrôle périodique, la désignation des parties d'ouvrages à observer, les indicateurs ou indices sur l'état de l'ouvrage, sont souvent prédéfinis à l'avance au moins pour les ouvrages les plus courants. Il est recommandé que les renseignements recueillis en matière de désordres fassent l'objet de relevés, de photos, de croquis permettant une appréciation desdits désordres. Ce constat est archivé dans le dossier d'ouvrage.

Toutes les opérations de contrôles (périodiques ou inspections détaillées) obligent à une bonne programmation des opérations de dévégétalisation qui doivent être effectuées avant les actions de surveillance.

En cas d'anomalie grave, les mesures de sauvegarde sont prises par le gestionnaire.

Remarque : contrôles périodiques et entretien courant

Si les contrôles périodiques sont effectués indépendamment de l'entretien courant, ils doivent être préalables à toute intervention. Les contrôles périodiques peuvent aussi être effectués à l'occasion de l'entretien courant notamment les opérations de nettoyage et de dévégétalisation de l'ouvrage, de la chaussée, des équipements et de ses abords. Le contrôle périodique peut utilement être complété par une liste d'opérations particulières à réaliser : celles-ci seront regroupées suivant la nécessité d'utilisation d'un matériel spécifique ou de recours à des entreprises spécialisées.

4 - Les inspections détaillées périodiques

Objectif

L'objectif est d'établir un bilan de santé de l'ouvrage inspecté ; des actions générales relatives à l'entretien courant ou spécialisé peuvent alors être définies.

Au contraire du contrôle annuel, l'inspection détaillée se veut exhaustive et, en conséquence, nécessite la mobilisation de moyens d'accès spécifiques. Sa périodicité est faible ou moyenne.

Champ d'application

Ouvrages portés sur la liste arrêtée chaque année par le maître d'ouvrage : ouvrages importants qui méritent une attention particulière, *a priori*, les ouvrages exceptionnels par leurs dimensions ou leur conception et les ouvrages douteux du point de vue structural. Cette liste peut également comprendre les ouvrages difficilement accessibles qui ne peuvent pas faire l'objet de contrôle annuel ou de visites d'évaluation sans moyen d'accès particulier.

Périodicité

La périodicité normale est de 6 ans. Elle peut être ramenée à 3 ans pour les ouvrages sensibles ou malades ou portée à 9 ans pour les ouvrages les plus robustes. Cependant, tous les ouvrages devraient bénéficier d'une inspection détaillée sur une période de dix ans au maximum.

Pour les **visites subaquatiques** la fréquence est également à adapter en fonction de la sensibilité de l'ouvrage ; elle peut être différente de celle de l'inspection détaillée « terrestre » : trois à six ans en général ou plus lors d'événements exceptionnels.

Modalités

Cette action de surveillance nécessite l'intervention de personnel spécialisé et de matériel particulier. La réalisation se fera de préférence par un prestataire spécialisé au moyen de marchés de prestations intellectuelles ; la réalisation des inspections détaillées nécessite de mobiliser des moyens d'accès (moyens nautiques, passerelles ou nacelles de visite...) et d'adapter les conditions d'exploitation de l'ouvrage pendant la visite.

Prescriptions

L'objectif est de vérifier :

- que l'état de l'ouvrage ne s'est pas anormalement dégradé ;
- que les dispositifs assurant la sécurité des usagers sont dans un état acceptable ;
- qu'il n'y a pas de désordre apparent menaçant la sécurité.

Ce contrôle peut utilement être groupé avec l'exécution de travaux d'entretien courant de l'ouvrage. Il peut également conduire à en compléter la liste.

Pour établir une commande d'inspection détaillée, on pourra se reporter au guide technique publié par l'Idrriim « **Inspection détaillée des ouvrages d'art : comment réussir sa commande ?** ».

5 - Les actions conditionnelles de surveillance

Les actions conditionnelles de surveillance comprennent :

- les visites ou inspections exceptionnelles ou les investigations spécialisées réalisées lors d'évènements exceptionnels (crues, glissements de terrains, orages violents, tornades, accident...) ou en fonction des résultats des actions de surveillance systématiques ;
- les actions de surveillance renforcée ou de haute surveillance qui concernent des ouvrages dans un état critique.

La programmation des actions conditionnelles de surveillance nécessite le conseil d'un spécialiste ouvrages d'art afin de cadrer les objectifs, les conditions de réalisation et les résultats à obtenir.

Objectif

L'objectif est de compléter les actions classiques de surveillance organisée ou de fournir des résultats utiles à la réalisation d'une étude de grosse réparation.

Champ d'application

Ouvrages soumis ou non à inspection détaillée périodique dont certaines parties ne sont pas observables lors du contrôle périodique ou ouvrages pour lesquels des gros travaux ont été décidés ; en effet, la réalisation d'un projet de réparation nécessite souvent la réalisation de relevés complémentaires, d'auscultations in-situ ou d'essais spécifiques sur des prélèvements de matériaux.

Périodicité ou déclenchement

Le déclenchement d'une action de surveillance conditionnelle est décidé après examen d'un procès-verbal de contrôle périodique, d'une inspection détaillée, à la suite de phénomènes naturels susceptibles d'endommager un ouvrage (par exemple : crue, glissement de terrain, séisme...) ou à cause de circonstances particulières (par exemple : ouverture d'un chantier à proximité, passage d'un convoi exceptionnel, survenue d'un accident, d'un incendie...).

Modalités

La réalisation se fera de préférence par un prestataire spécialisé et au moyen de marchés de prestations intellectuelles.

Cette action de surveillance nécessite l'intervention de personnel spécialisé et de matériel particulier.

6 - La responsabilité du maître d'ouvrage : assurer la sécurité

6.1 - Généralités

La sécurité des usagers et des tiers relève de la responsabilité du maître d'ouvrage. Elle peut être impactée par des facteurs d'origines différentes :

- soit parce-que la conception de l'ouvrage et/ou de son environnement laisse subsister un risque vis-à-vis des usagers (évolution des conditions d'exploitation, mauvais dimensionnement, réparation sous-dimensionnée, création d'obstacles latéraux, dispositifs de retenue inadaptés...);

- soit parce que l'ouvrage présente des atteintes structurelles importantes susceptibles d'affecter sa capacité à supporter le trafic de la voie portée (fissuration anormale, impact de poids lourd, incendie...) ou de réduire son gabarit vis-à-vis de la voie franchie (flèche, affaissement...);
- soit parce-que l'ouvrage présente des désordres sur ses équipements qui peuvent à terme représenter un risque pour les véhicules ou les piétons (corniche instables, risque de chute d'éclats de béton, dispositifs de retenue accidentés ou manquants, éléments de joints de chaussée saillants...).

En cas de risque de défaillance de l'ouvrage du fait de l'un ou de plusieurs facteurs décrits ci-dessus, une réponse circonstanciée doit être apportée. Cette réponse est élaborée avec la priorité de restituer, parfois de façon conservatoire ou provisoire dans l'attente de travaux curatifs, un niveau de sécurité satisfaisant.

Les mesures à prendre peuvent être graduées et très diverses (cf. § suivants). Elles sont réajustées après avoir pris conseil auprès d'un spécialiste qui préconisera si nécessaire des démarches aboutissant à un diagnostic affiné.

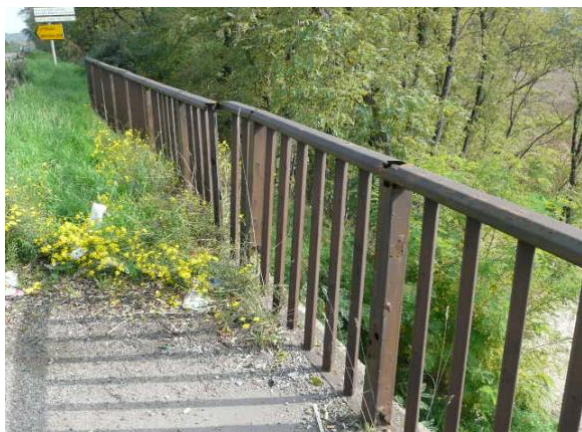
6.2 - Résultats de l'action de surveillance

La surveillance des ouvrages permet d'appréhender la sécurité d'usage ou des usagers de l'ouvrage d'une part et d'autre part d'apprécier l'état de service d'un ouvrage⁷.

L'état de service d'un ouvrage du point de vue structural peut être classé comme :

- **normal** ou quasi normal ;
- **défectueux** (ou anormal) ;
- **douteux**.

La **sécurité d'usage** est appréciée au regard des risques présents suivants : l'état des équipements, risques imminents de rupture ou de chute d'éléments...



Sécurité d'usage compromise par l'état des garde-corps (voire également par la végétation sur les trottoirs...)



Sécurité structurale compromise à la suite d'un choc mais également sécurité d'usage compromise du fait du risque de chutes de blocs de béton sur la chaussée en contre-bas

6.2.1 - État normal ou quasi normal

L'état d'un ouvrage est qualifié de normal lorsque cet ouvrage est en bon état général et que les seuls défauts qu'il présente sont ceux auxquels l'entretien courant peut remédier.

L'état d'un ouvrage est considéré comme quasi normal lorsque cet ouvrage présente des désordres mineurs auxquels l'entretien spécifique ou spécialisé peut remédier.

⁷ cf. première partie de l'ITSEOA et fascicule 2

6.2.2 - État défectueux

L'état d'un ouvrage est qualifié de défectueux lorsque des désordres majeurs structurels ont été mis en évidence, que leur gravité a pu être appréciée au moins sommairement et que ces désordres sont susceptibles, soit tels quels, soit après évolution, de mettre en cause la sécurité ou la pérennité de l'ouvrage.

6.2.3 - État douteux

L'état d'un ouvrage est qualifié de douteux lorsque l'analyse effectuée à la suite d'une action de surveillance ne permet pas de conclure :

- soit parce que des désordres ont été constatés, mais que l'analyse n'a pas permis d'apprécier leur gravité réelle ou potentielle (exemple d'un ouvrage qui présente les symptômes d'une dégradation des matériaux dont la présence demande à être établie et dont le caractère évolutif et/ou la gravité doit être déterminé) ;
- soit parce que des désordres n'ont pas été mis en évidence, mais des indices permettent d'en soupçonner l'existence ont été reconnus (exemple des coulures de calcite couleur rouille ont été observées, celles-ci pouvant faire craindre une corrosion des armatures).

Cette situation doit être transitoire et les investigations à effectuer doivent permettre de lever les doutes afin de reclasser les ouvrages dans la catégorie des ouvrages en état normal ou quasi normal ou dans celle des ouvrages en état défectueux.

6.3 - Conduite à tenir

Il est attendu que les actions de surveillance débouchent sur la programmation de travaux plus ou moins importants ; au-delà de l'entretien courant, suivant la nature des désordres, il s'agit alors d'entretien spécialisé et/ou de grosses réparations qui seront assurés par des entreprises spécialisées. Quelques éléments de programmation sont évoqués ci-dessus mais il sort du cadre de ce guide de détailler les procédures correspondantes, au demeurant relativement courantes dans le domaine de la construction.

Ces travaux seront réalisés selon un délai plus ou moins long en fonction de la complexité des techniques à appliquer, des études et de la mise en œuvre des procédures administratives.

En premier lieu, lorsqu'une défaillance de l'ouvrage est à craindre à très court terme, des **mesures de sécurité immédiate ou de sauvegarde** doivent être prises pour limiter les conséquences possibles de cette défaillance et en particulier pour éviter tout accident corporel ; ces mesures sont décrites ci-après.

Lorsque des désordres constatés sur un ouvrage paraissent susceptibles de mettre en cause la sécurité ou la tenue de l'ouvrage, le maire ou le président du groupement de communes, peut décider de le placer sous **haute surveillance** de manière à permettre, en cas de danger imminent, le déclenchement immédiat par les autorités compétentes des actions nécessaires pour assurer la sécurité.

Lorsque l'état d'un ouvrage le justifie, ou en cas d'incertitude sur l'origine, la nature et la cause de désordres, ou lorsque l'ouvrage a un caractère innovant et exceptionnel (mais sans risque, *a priori*, vis à vis de la sécurité), le maire ou le président du groupement de communes peut décider de le soumettre à une **surveillance renforcée**, plus intense que la surveillance systématique.

En tout état de cause, lorsqu'il est constaté qu'un ouvrage est dans un état défectueux ou lorsque l'état de l'ouvrage présente un caractère douteux, chaque niveau de responsabilité est tenu de préparer l'ensemble des précautions à prendre en cas d'extrême urgence. Cette mesure doit rester au premier rang des préoccupations durant toute la période pendant laquelle l'état de l'ouvrage ne peut être considéré comme normal.

6.4 - Les mesures de sécurité immédiate et de sauvegarde

En cas d'extrême urgence, chacun est tenu de prendre immédiatement les mesures de sécurité qui s'imposent (alerte des forces de l'ordre pour une fermeture immédiate, restriction d'utilisation ou protection des tiers, etc.). L'information des usagers sur le risque particulier et en fonction du contexte (proximité d'une école, zone très fréquentée) doit également être réalisée.

Dans le cas particulier où sont constatés des désordres graves pouvant mettre en jeu à court terme la sécurité des personnes, une information directe et rapide doit être remontée.

Seules les restrictions d'utilisation et certaines mesures de protection des tiers peuvent être considérées comme des mesures de sécurité immédiate, car leur mise en application peut se faire très rapidement.

Les confortements provisoires (étalement, stabilisation par remblaiement, etc.) sont considérés comme des mesures de sauvegarde ; ils ne peuvent être utilisés que si la structure s'y prête et lorsqu'il n'y a pas d'urgence immédiate ou lorsqu'ils sont accompagnés de mesures d'application plus rapide (ces dernières pouvant être instaurées à titre provisoire jusqu'à ce que les confortements aient eu le temps d'être mis en œuvre).

Pour les ouvrages des itinéraires importants, il est utile de préparer, même en l'absence de désordres, les consignes nécessaires à l'application des mesures de sécurité immédiate, afin que ces dernières puissent être prises le plus rapidement possible en cas de nécessité. Ces consignes doivent alors figurer dans le dossier de l'ouvrage.

6.5 - Restrictions d'utilisation

6.5.1 - Restrictions de circulation

Une mesure de restriction de circulation vise à maintenir la sécurité au détriment du confort d'usage ou des caractéristiques fonctionnelles de l'ouvrage. Toute mesure de restriction de circulation sur une voie communale doit faire l'objet d'une décision du maire ou du président du groupement de communes.

Elle peut parfois nécessiter une phase d'instruction qui demande alors un délai relativement important pendant lequel il faudra néanmoins gérer la situation par des mesures temporaires.

Si l'état de l'ouvrage le permet, certaines mesures peuvent être différées et n'être mises en œuvre que si un événement particulier le justifie : la préparation comprend alors toute la phase d'instruction jusqu'à la signature des arrêtés nécessaires ainsi que la mise en place d'une signalisation masquée jusqu'à son application effective.

Des restrictions de circulation peuvent être justifiées lorsque le risque est lié au poids des véhicules circulant sur la chaussée ; elles peuvent porter sur les points suivants :

- catégories d'usagers admis sur l'ouvrage ;
- largeur offerte au trafic ;
- espacement entre véhicules ou le cas échéant entre poids lourds seulement ;
- limitation de vitesse, éventuellement adaptée en fonction des catégories de véhicules.

D'une façon générale, les restrictions apportées à la circulation pour des raisons de sécurité doivent être appliquées rigoureusement. Il apparaît que les seules restrictions dont il soit généralement possible d'obtenir l'application effective sont :

- la réduction de la largeur offerte au trafic matérialisée par des obstacles inamovibles ;
- l'interdiction à tout véhicule automobile ;
- la fermeture totale de l'ouvrage (y compris aux piétons).

D'autres restrictions peuvent être envisagées mais sont d'application incertaine et donc considérées comme peu fiables :

- les limitations de tonnage⁸ ;
- la limitation de la vitesse des véhicules lourds ;
- la réglementation de l'espacement entre véhicules, le plus souvent les poids lourds.

6.5.2 - Restrictions pour les occupants du domaine public

Le maire ou le président du groupement de communes, doit informer les occupants du domaine public (aussi appelés « concessionnaires ») des risques présentés par l'ouvrage et des conséquences potentielles d'une défaillance de l'ouvrage sur les réseaux que ces occupants gèrent, afin que ces derniers puissent prendre les mesures de sécurité adéquates (par exemple, mise en place de réseaux de secours pour la fourniture d'eau, dérivations par un réseau existant pour l'électricité et le téléphone, sectionnement d'un réseau pour le gaz...).

6.6 - Protection des tiers

Lorsque la défaillance éventuelle de l'ouvrage est susceptible de provoquer des accidents dans sa zone d'influence, le maire ou le président du groupement de communes, doit informer les tiers de la situation afin que ces derniers puissent prendre les mesures adéquates pour se protéger.

Ces mesures comprennent notamment :

- des restrictions d'utilisation des voies de communication franchies par l'ouvrage (routes, voies ferrées, canaux...);
- évacuation le cas échéant des zones habitées menacées par un effondrement de l'ouvrage ;
- études de déviation pour des services d'urgence implantés à proximité de l'ouvrage (pompiers, hôpitaux, police, gendarmerie...); ces informations devraient pouvoir être trouvées dans le dossier d'ouvrage.

6.7 - Confortements provisoires et étaielements

Les confortements provisoires et les étaielements (mise en place de cintres sous une voûte, mise en place de butons ou de remblais de butée pour des murs de soutènement, pose de poteaux sous les extrémités de poutres...) peuvent être employés :

- soit pour éviter une défaillance ou une rupture de l'ouvrage ;
- soit dans des cas extrêmes, pour en limiter les conséquences.

De telles mesures ne doivent être prises qu'après une étude préalable, aussi approfondie que possible et dont le délai soit compatible avec le degré d'urgence ; cette étude porte sur :

- le fonctionnement du confortement envisagé ;
- les effets, éventuellement néfastes, que le confortement peut avoir sur l'ouvrage.

En effet, un étaielement mal positionné peut engendrer, du fait de l'application de réactions non prévues, des dégâts importants, même dans des parties saines de l'ouvrage.

8 Les limitations de poids supérieures à 3,5 tonnes sont généralement physiquement inapplicables. Aussi, seule une limitation à 3,5 tonnes est envisageable sous réserve d'être matérialisée par des obstacles qui empêchent physiquement les infractions (par exemple des portiques robustes de limitation de gabarit)

6.8 - Organisation

En cas de constat d'un état douteux d'un ouvrage, les services techniques ou le responsable de l'équipe d'inspection doivent prévenir le maire ou le président du groupement de communes et proposer des mesures de sécurité immédiate validées par un bureau d'étude compétent. Seul le maire ou le président du groupement de communes a autorité pour décider l'application de ces mesures.

Toutefois, dans les cas d'extrême urgence, les services ou le responsable de l'équipe d'inspection peuvent contacter le maire ou le président du groupement de communes et lui proposer oralement des mesures de sécurité immédiate qu'ils lui confirmeront par écrit ensuite.

Le maire ou le président du groupement de communes est chargé de mettre en œuvre les restrictions de circulation, de contacter les forces de police ou de gendarmerie et d'avertir les tiers et les autorités concernés.

Annexe 3

Opération d'entretien courant

III

ENTRETIEN COURANT

Toute opération ayant pour but de maintenir un ouvrage dans son état de service relève de l'entretien. L'entretien a essentiellement un caractère préventif.

TOUS LES OUVRAGES D'ART DOIVENT ETRE ENTRETENUS

L'ENTRETIEN COURANT est celui qui, demandant peu de moyens et peu de technicité, doit être réalisé de façon régulière en étroite liaison avec la surveillance continue

Cet entretien à la charge du maître d'ouvrage doit être exécuté systématiquement pour tous les ouvrages en fonction des observations recueillies au cours de la surveillance (continue et organisée).

Il concerne :

- **Accès à l'ouvrage** Fiche III.1
- **Nettoyage général** Fiches III.2 à III.8
- **Végétation** Fiches III.9 à III.14
- **Évacuation des eaux** Fiches III.15 à III.19
- **Chaussée** Fiches III.20 à III.21
- **Équipements** Fiches III.22 à III.26
- **Murs de soutènement**..... Fiche III.27

- **Accès à l'ouvrage** Fiche III. 1

ACCES A L'OUVRAGE



Fonctions : L'accès à toutes les parties des ouvrages doit être facile et entretenu pour pouvoir procéder aux visites de contrôle et de surveillance, ainsi qu'à l'entretien. Les dispositifs d'accès doivent être réalisés à la construction de l'ouvrage ; il faut veiller à leur exécution et à leur entretien ultérieur régulier. Ils doivent être créés ou remis en état s'ils ont été oubliés ou rendus inaccessibles par manque d'entretien.

Si l'accès doit s'effectuer à partir de la voie principale, il convient de prévoir :

- un stationnement devant permettre de garer un véhicule en toute sécurité à proximité immédiate permettant de préparer du matériel d'intervention,
- un accès piétons par les talus.

Il est rappelé que :

- les règles de sécurité routière s'appliquent également aux agents de tout niveau qui visitent ou entretiennent les ouvrages,
- les descentes d'eau préfabriquées ou maçonnées ne peuvent être considérées comme des accès à l'ouvrage.

Dégradations - Causes

Stationnement impossible.

Végétation :

- Végétation gênant la visibilité ou l'accès à l'ouvrage.

Talus en mauvais état :

- Rigoles, absence de descentes d'eau maçonnées,
- Déformation des terrains.
- Pente trop abrupte.

Interventions nécessaires

Stationnement impossible :

- Créer une aire de stationnement pour un fourgon (surlargeur de l'accotement, busage ponctuel d'un fossé, accès derrière des glissières...). Maintenir cette aire en bon état.

Végétation :

- Supprimer la végétation (voir fiche végétation).

Talus en mauvais état :

- Mise en place de descentes d'eau.
- Apport de terre et reconstitution d'une surface uniforme.
- Reprise par réalisation de plates-formes.

ACCES A L'OUVRAGE (SUITE)

Dégradations - Causes (suite)

Absence d'accès praticable.

Interventions nécessaires (suite)

Absence d'accès praticable :

Créer un accès :

- par des escaliers en béton, en bois, des traverses maintenues par des chevilles ou des bordurettes,
- par des réservations dans un perré,
- par un sentier.

Le maintenir en bon état.

Moyens nécessaires

Stationnement impossible :

- Emprises disponibles
- Matériel de terrassement
- Buses Béton Armé éventuellement

Végétation :

- Débroussailleuse
- Tronçonneuse
- Matériel de fauchage et de débroussaillage manuel

Talus en mauvais état :

- Pelles, pioches
- Descentes d'eau maçonnées
- Matériaux de remblai

Absence d'accès praticable :

- Pelles, pioches, masse, scie, visserie éventuelle
- Vérifier les emprises
- Tout-venant pour remblaiement

Mode opératoire

Stationnement impossible :

- Relève des techniques routières.

Végétation :

- Utilisation réglementaire des engins et de l'outillage.

Talus en mauvais état :

- Relève des techniques routières.

Absence d'accès praticable :

- Escaliers en béton, en bois : traverses maintenues par des chevilles ou bordurettes; éventuellement installer une main courante. Enlever la mousse, changer les bois vermoulus et les mains courantes oxydées.

- **Enlèvement d'embâcles** Fiche III.2
- **Enlèvement des affiches** Fiche III.3
- **Enlèvement des graffitis** Fiche III.4
- **Nettoyage des chaussées** Fiche III.5
- **Joints de chaussées** Fiche III.6
- **Garde-corps métalliques** Fiche III. 7
- **Sommiers de piles et culées** Fiche III. 8

ENLEVEMENT D'EMBÂCLES



Dégradations - Causes

L'accumulation d'embâcles, corps flottants ou non au droit des brèches hydrauliques réduit la section et peut générer des poussées horizontales importantes pour lesquelles les ouvrages n'ont pas été prévus.

Conséquences :

Ruine possible de l'ouvrage en cas de crue.

Interventions nécessaires

- Enlever et récupérer les embâcles au fur et à mesure de leur blocage au droit de l'ouvrage.
- Évacuer et récupérer les branches, les branchages ou les arbustes.
- Enlever et récupérer les troncs d'arbres, les rouleaux de paille.
- Procéder à une veille attentive en cas de coupe de bois à l'amont.

Moyens nécessaires

Gaffe ou grappin, fourche ou croc pour l'évacuation de branchages, avec en complément :

- tronçonneuse, élingue, tire-fort (point fixe) pour enlèvement d'arbustes ou de branches
- pelle mécanique à partir du tablier mais après vérification de la résistance de l'ouvrage

Modes opératoires

À l'aide d'un tire-fort et d'une élingue, ramener les troncs d'arbres sur la berge.

ENLEVEMENT D'AFFICHES



Dégradations

La couverture des parements des ouvrages par des affiches dissimule l'état de ceux-ci aux yeux des visiteurs d'ouvrages.

Conséquences : Des désordres peuvent se manifester à l'insu des gestionnaires.

Interventions nécessaires

Procéder à l'enlèvement des affiches au moins une fois par an, à l'occasion du contrôle annuel.

Moyens nécessaires

Seau, éponge, pulvérisateur, brosse métallique échelle, raclette, brûleur, nettoyeur HP

Modes opératoires

Enlèvement par arrachage ou utilisation de décollant.

Attention aux produits chimiques : n'utiliser que des produits ne nuisant pas à l'environnement et vérifier plus particulièrement leur condition d'emploi en site aquatique. S'assurer que l'utilisation des produits ne présente pas de risque de dégradation des matériaux constitutifs de l'ouvrage (corrosion des armatures du béton armé par exemple).

En cas de difficultés, utilisation de matériel spécifique : brûleur ou nettoyeur HP. L'utilisation du brûleur doit être faite sans insister pour ne pas chauffer le parement.

Pour le nettoyeur HP, il faut limiter la pression à 8 Mpa (80 bars) pour éviter d'endommager les parements.

ENLEVEMENT DES GRAFFITIS

**Dégradations**

Peu de dégradation pour les OA
 Risque d'inscriptions diffamatoires, altération du cadre de vie surtout en milieu urbain.
 Attention, un graffiti en appelle d'autres.

Interventions nécessaires

Un enlèvement trop systématique des graffitis peut conduire à augmenter leur fréquence d'application. On pourra ne procéder qu'à l'enlèvement des seuls graffitis à caractère diffamatoire.

Moyens nécessaires

Brosse métallique, seau, pulvérisateur, éponge
 Brûleur, brosse métallique
 Peinture + matériel d'application

Modes opératoires

Pulvérisation d'un dissolvant, puis rinçage.
 Attention aux produits chimiques : n'utiliser que des produits ne nuisant pas à l'environnement et vérifier plus particulièrement leur condition d'emploi en site aquatique. S'assurer que l'utilisation de tels produits ne présente pas de risque de dégradation des matériaux constitutifs de l'ouvrage (corrosion des armatures du béton armé par exemple).

Ou

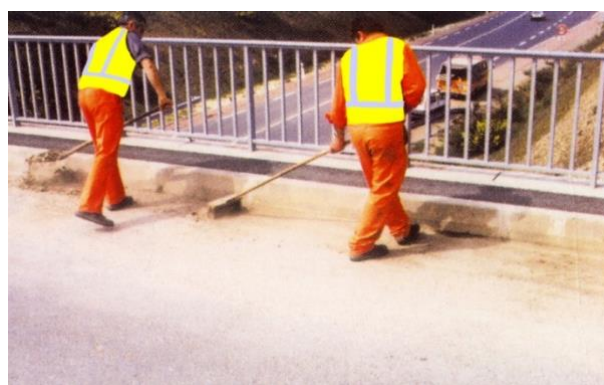
Brûlage de la peinture, sans excès, afin de ne pas noircir ni endommager le support.

Ou

Par recouvrement à la peinture de couleur appropriée.

Le recouvrement par peinture nécessite l'application de plusieurs couches pour faire réellement disparaître les graffitis.

NETTOYAGE DES CHAUSSEES



Dégradations - Causes

Dépôts de matériaux en bordure de chaussée ou dans caniveau gênant l'évacuation des eaux et entraînant la stagnation et les risques d'infiltration dans l'ouvrage.

Dépôts également en rive (au pied des parapets) pouvant servir de support à l'enracinement de la végétation.

Interventions nécessaires

Balayage manuel ou mécanique avec balayeuse aspiratrice.

Moyens nécessaires

Pelles rectangulaires, balais, curette, brouette, fourgon permettant l'évacuation des produits du balayage

Éventuellement balayeuse aspiratrice travaillant sous surveillance des agents (nettoyage des évacuations d'eau)

Travail sous circulation, donc signalisation de chantier nécessaire, voir éventuellement alternat de circulation

Modes opératoires

Manuellement, décoller les dépôts plus ou moins adhérents, puis balayage.

Pour les grands ouvrages et les ouvrages en milieu urbain, les ouvrages supportant une voie très fréquentée, l'utilisation d'une balayeuse aspiratrice est recommandée car elle limite la gêne à la circulation ; son intervention doit être programmée.

Attention : veillez à ne pas obturer les évacuations d'eau qui nécessitent un nettoyage simultané.
Ne pas rejeter dans le milieu naturel les déchets collectés.

JOINTS DE CHAUSSEE



Fonction : permet les mouvements relatifs (dilatation / rétraction résultant d'une augmentation / diminution de température) entre le tablier et ses appuis ou deux éléments adjacents de structure, assure la continuité de la surface de roulement.

Constitution : joints de chaussée à composants métalliques, joints non apparents à revêtement amélioré (mélange de granulats et de liant bitume caoutchouc polymère).

ATTENTION : les décalages dans un plan vertical ou les décalages transversaux des joints de dilatation peuvent être le signe de désordres importants de fonctionnement de la structure. Les ouvertures anormales (ouverture totale du joint ou mise en butée) peuvent également être un signe de désordre grave. Lors de l'examen des joints de chaussée, il conviendra toujours de comparer une extrémité du tablier à l'autre. Toute mise en butée du joint dans le sens longitudinal ou transversal (que la butée soit due à un objet d'apport extérieur ou soit du fait la conséquence du fonctionnement de l'ouvrage), toute rupture d'éléments, ou tout autre défaut visuel (usure, déformation, choc, déchirure, décollement, fissure, arrachement du remplissage) ou sonore (battement, claquement au passage des véhicules) constatés sont préjudiciables à l'intégrité du joint.

Voir également les autres fiches d'entretien courant.

Avant toute intervention autre qu'une intervention de sécurité, il faut vérifier si le joint de chaussée ne bénéficie pas d'une garantie, auquel cas, il conviendra de faire revenir l'entreprise ayant fourni et posé le joint.

JOINTS DE CHAUSSEE (SUITE)

Dégradations

Salissures diverses incrustées :
- dépôts empêchant le fonctionnement des joints de chaussée, nettoyage insuffisant, joints insuffisamment autonettoyants, objets divers.

Interventions nécessaires

Salissures diverses incrustées :
- balayage de surface.
- enlèvement des gravillons et autres éléments bloquants.

Moyens nécessaires

- Alternat de circulation éventuel, agents.
Salissures diverses incrustées : fourgon, balais, pelles, compresseur d'air, nettoyeur haute-pression

Précautions

Avant toute intervention, il faut vérifier si les dépôts n'ont pas endommagé le système d'étanchéité, proscrire tout outil qui pourrait causer des blessures aux organes étanches du joint.

Balayage, soufflage à l'air.

Si après un premier soufflage, il reste des matériaux dans le joint, les détremper par envoi d'eau sous pression puis procéder à un nouveau soufflage, voire attendre l'hiver (ouverture du joint sous l'effet des températures froides provoquant la rétraction du tablier).

GARDE-CORPS METALLIQUES



Fonction : permet d'éviter la chute des piétons mais n'est pas un dispositif de retenue pour les véhicules. Les prescriptions techniques auxquelles doit répondre le garde corps sont indiquées dans la norme XP P 98405. On peut également consulter le fascicule «Garde-corps» de la collection du guide GC du Sétra (Cerema).

Dégradations

Salissures diverses.

Interventions nécessaires

Nettoyage.

Moyens nécessaires

Cuve à eau, jet, pulvérisateur, grosses éponges

L'utilisation d'un nettoyeur haute pression est à proscrire (risque de décapage de la peinture)

Précautions

Nettoyer manuellement par pulvérisation d'eau et de savon et frotter avec l'éponge.

Éventuellement broser (sans enlever la peinture).

Laver à l'eau (jet ou pulvérisateur).

SOMMIERS DE PILES ET CULEES



Attention : la plupart des anciens ouvrages sont mal conçus et les conditions d'accès aux sommiers sont difficiles. Une reconnaissance préalable et une réflexion sur les moyens d'accès et les dispositifs de sécurité sont nécessaires.

Prendre les mesures nécessaires pour éviter l'apport de déblais depuis les talus ou les accotements. Éviter d'endommager les appareils d'appui et les bossages en utilisant des moyens inadaptés.

Dégradations - Causes

- Encombrement par dépôt de terre ou de sable. Stagnation d'eau.
- La stagnation des matériaux en provenance des joints de chaussée et l'imprégnation de ces matériaux par les eaux en provenance du joint sont de nature à endommager les appareils d'appui et à dégrader les matériaux constitutifs de la culée.

Conséquences :

Vieillesse prématuré de l'appareil d'appui et des matériaux constitutifs de la culée.

Interventions nécessaires

- Nettoyer périodiquement les sommiers de pile et de culées.
- Déboucher les barbacanes et autres dispositifs permettant d'éviter des stagnations d'eau.

Moyens nécessaires

- Moyens d'accès
- Balayette
- Raclette
- Pelle
- Nettoyeur HP
- Cuve à eau

Modes opératoires

- Mise en place des moyens d'accès.
- Nettoyage manuel de la cunette et du dessus du sommier à l'aide d'une balayette et d'une raclette.
- Utilisation du nettoyeur HP pour projeter les déchets aux extrémités du sommier, en limitant la pression à 8 MPa (80 bars), puis enlèvement des matériaux.
- Déboucher les dispositifs d'évacuation.

- **Généralités**
- **Sur tablier** Fiche III.9
- **Murs, tympan, parties maçonnées** Fiche III.10
- **Débroussaillage manuel des quarts de cônes et talus végétalisés** Fiche III.11
- **Perrés** Fiche III.12
- **Sommiers de piles et culées** Fiche III.13
- **Les abords** Fiche III.14

GENERALITES

**La végétation et les ouvrages d'art :**

La végétation a des racines qui pénètrent dans les fissures et les joints.

En grossissant, elles provoquent des éclatements de béton ou de pierres et la dislocation des parements.

Sécurité :

Dégager régulièrement l'ouvrage de la végétation pour :

- une bonne visibilité de l'ouvrage par les usagers de la route ;
- une bonne accessibilité aux «visiteurs de l'ouvrage» ;
- éviter toute dégradation sur la structure ;
- mettre à jour les désordres existants ;
- maintien du débouché hydraulique.

SUR TABLIER

**Dégradations**

La végétation peut :

- prendre naissance dans les endroits encombrés de salissures (terre, sable, boue...)
- créer des zones privilégiées de rétention d'humidité ;
- obstruer des évacuations d'eaux ;
- porter atteinte à l'étanchéité ;
- exercer une action chimique d'affaiblissement des liants et parfois des pierres ;
- fixer des dépôts qui perturbent l'écoulement de l'eau.

Interventions nécessaires

- Arrachage de l'herbe.
- Balayage des caniveaux et trottoirs.
- Soufflage des joints de chaussée.
- Nettoyage des gargouilles.

SUR TABLIER (SUITE)**Moyens nécessaires**

Outils manuels, lance à eau sous pression éventuellement

Précautions

Le travail d'entretien doit être réalisé à l'aide de petits outils métalliques et de brosses en évitant d'utiliser des outils agressifs qui peuvent provoquer des désordres dans les maçonneries. Attention à l'emploi de lance à eau sous pression. Cet outil est à utiliser avec précaution.

Certaines herbes ont de longues racines. En les arrachant, on risque d'enlever une bonne partie des joints dans le cas d'une maçonnerie jointoyée et ainsi, de disloquer la structure. Il est donc nécessaire de procéder par étapes successives en alternant arrachage et rejointoiement.

Toute élimination de végétation parasite sur les maçonneries devra être suivie le plus tôt possible d'une opération de rejointoiement.

RAPPEL

Signalisation du chantier : elle doit être conforme aux règlements en vigueur.

MURS, TYMPANS, PARTIES MAÇONNEES



Dégradations

La végétation peut :

- créer des zones privilégiées de rétention d'humidité ;
- exercer une action mécanique sur les remblais ;
- compliquer la surveillance de l'ouvrage ;
- Exercer une action chimique d'affaiblissement des liants et parfois des pierres ;
- contribuer à la dégradation des parties d'ouvrage où les racines font éclater les joints.

Interventions nécessaires

- Ne pas laisser la végétation s'installer.
- Les ouvrages en maçonnerie présentent des parements irréguliers qui favorisent l'apparition et le développement de végétation.

Moyens nécessaires

- Outils manuels (raclette, brosse) avec manche télescopique éventuel
- Echelle, nacelle dans certains cas
- Echafaudage

Modes opératoires

- Mettre en place la signalisation réglementaire.
- Enlever et déraciner les plantes grimpantes.

DEBROUSSAILLAGE MANUEL DES QUARTS DE CÔNES ET TALUS VÉGÉTALISÉS



Dégradations - Causes

Installation d'une végétation parasite nuisant au bon développement de celle souhaitée.

Conséquences :

Nécessité d'un entretien permanent, alors que la réalisation anticipée et périodique de la tâche doit permettre de réduire les interventions ultérieures.

Moyens nécessaires

Débroussailleuse, faux, croissant, fourche

Interventions nécessaires

Entretenir la végétation, avec la périodicité requise.

Modes opératoires

Débroussaillage manuel à l'aide d'une débroussailleuse ou d'une faux sur 2 mètres minimum à partir de l'aplomb de l'ouvrage.

Attention, l'accès à ces zones est en général mal conçu.

PERRES



Dégradations - Causes

Le développement de végétation sur les perrés maçonnés abîme les joints.

La prolifération de mousses et lichens dégrade le béton par l'action de la rétention de l'humidité.

Conséquences : Un vieillissement accéléré de ces parties d'ouvrages qui contribuent à la stabilité des talus de remblais qu'elles protègent.

Interventions nécessaires

Traiter préventivement, de façon prioritaire.

À défaut, procéder à l'élimination de la végétation et traiter pour éviter des repousses trop rapides.

Moyens nécessaires

- Balais, pelle, brouette, réserve d'eau, raclette
- Nettoyeur H.P., citerne d'eau

Modes opératoires

Attention aux conditions d'accès à ces parties d'ouvrage, la plupart sont d'approche difficile.

Pour supprimer la végétation, privilégier :

- l'élimination à la raclette,
- le nettoyage par eau sous pression (limitée à 8 MPa (80 bars) pour ne pas endommager les joints).

(Voir l'avertissement de la fiche III.3 en ce qui concerne l'utilisation de produits chimiques)

SOMMIERS DE PILES ET DE CULEES



Dégradations - Causes

Le développement de végétation en sommier de pile et/ou de culée est de nature à dégrader les appareils d'appui et le matériau constitutif de la pile et/ou de la culée.

Conséquences :

Risque de mauvais fonctionnement de l'appareil d'appui, vieillissement prématuré de l'appareil d'appui, dégradation de l'appui dû au développement de la végétation.

Moyens nécessaires

- Balayette, raclette, nettoyeur H.P

Si impossibilité d'accès par les moyens traditionnels tels qu'échelle, échafaudage léger, prévoir une nacelle positive, voire négative

Interventions nécessaires

Nettoyer les sommiers de pile et de culée pour y enlever toute végétation naissante, tout dépôt de matériau.

Procéder, si nécessaire, au débouchage des dispositifs d'évacuation des eaux.

(voir fiche III.16)

Le déclenchement de cette action devrait provenir de la surveillance continue voire de la surveillance organisée.

Mode opératoire

- Nettoyage manuel à l'aide d'une balayette et d'une raclette.
- Utilisation du nettoyeur H.P.

Dans le cas de l'utilisation du nettoyeur H.P., limiter la pression à 8 MPa (80 bars).

LES ABORDS



Dégradations - Causes

La végétation peut :

- créer des rideaux d'arbres, conservant en permanence l'ouvrage dans l'ombre et entretenant ainsi l'humidité ;
- réduire les caractéristiques hydrauliques en site aquatique ;
- créer des obstacles favorisant le stockage des boues ;
- compliquer l'accès à l'ouvrage et rendre difficile sa surveillance continue ;
- de longues racines peuvent déstabiliser un ouvrage malgré son éloignement.

Moyens nécessaires

- Engins mécaniques et outils manuels

Interventions nécessaires

- Fauchage mécanique régulier lié à l'entretien routier
- Dégagements des gabarits hydrauliques.
- Dégagement d'une zone d'approche autour de l'ouvrage.

Modes opératoires

La coupe d'arbres de gros diamètres nécessite l'intervention d'un personnel qualifié : seul celui ayant reçu une formation adéquate pourra intervenir afin d'éviter tout incident.

- **Nettoyage des avaloirs, grilles et gargouilles** Fiche III.15
- **Débouchage des collectes et évacuation des eaux pluviales** Fiche III.16
- **Nettoyage des corniches caniveaux** Fiche III.17
- **Curage de saignées aux abords des ouvrages** Fiche III.18
- **Débouchage des barbicanes sur ouvrages de soutènement**..... Fiche III.19

NETTOYAGE DES AVALOIRS,
GRILLES ET GARGOUILLES**Dégradations**

Obturation des dispositifs d'évacuation des eaux.

Conséquences :

- Stagnation de l'eau sur chaussée.
- Pousse de la végétation, infiltrations d'eau dans l'ouvrage ou le tablier.

Moyens nécessaires

- Crochet, balais, raclette, pelle, brouette

Interventions nécessaires

- Nettoyer périodiquement.

Mode opératoire

- Nettoyage superficiel, puis dépose des grilles et tampons pour nettoyage manuel des ouvrages.
- Hydrocureur (furet hydraulique).

En cas de difficultés : utilisation d'un hydrocureur (furet hydraulique). Dans ce cas, travailler de l'aval vers l'amont.

DEBOUCHAGE DES COLLECTES ET ÉVACUATION DES EAUX PLUVIALES



Dégradations

Le bouchage de ces dispositifs, situés en tête de sommier de culée, plus rarement de pile, peut conduire à :

- la stagnation des eaux sur le béton ou les maçonneries avec éventuellement détérioration des appareils d'appui,
- le débordement des eaux, au-delà du dispositif.

Conséquences :

Vieillessement prématuré des structures et équipements, ravinement des perrés.

Moyens nécessaires

- Fer à béton, raclette, cannes de curage, balais
- Nettoyeur Haute Pression et cuve à eau
- Hydrocureur (furet hydraulique)



Interventions nécessaires

Vérifier le bon fonctionnement du système d'évacuation, par exemple lors du contrôle annuel, en déversant de l'eau et en vérifiant que son évacuation s'effectue correctement.

Sinon, procéder au débouchage, puis à la vérification évoquée ci-dessus.

Mode opératoire

Passage de fers à béton ou cannes de curage de buses.

Si échec, utilisation nettoyeur Haute Pression. Si échec, utilisation d'un hydrocureur par le bas (ou l'aval).

Attention aux conditions d'accès aux sommiers, la plupart des anciens ouvrages sont mal conçus pour accéder à ces zones. Une reconnaissance préalable et une réflexion sur les moyens d'accès et les dispositifs de sécurité sont nécessaires.

NETTOYAGE DES CORNICHES CANIVEAUX**Dégradations**

La stagnation de matières solides gêne ou empêche l'écoulement des eaux.

Conséquences :

La corniche caniveau ne joue plus son rôle, l'eau s'écoule sur la chaussée ou sur l'ouvrage. De plus, les sédiments concentrent les matières en suspension, en particulier les métaux lourds.

Moyens nécessaires

- Nettoyeur HP, cuve à eau
- Pelle, brouette, camion

Interventions nécessaires

- Nettoyer périodiquement le dispositif, avant toute accumulation significative.

La périodicité est adaptée à l'ouvrage et dépend des salissures apportées par la chaussée, du bassin versant, du dimensionnement de la corniche, de la pente longitudinale de l'ouvrage.

Modes opératoires

- Nettoyage par haute pression.
- Les dépôts doivent être évacués dans une décharge. Ils ne doivent en aucun cas être jetés à la rivière (sédiments chargés en métaux lourds).

Des dispositions particulières doivent être mises en œuvre pour assurer la sécurité des agents : ligne de vie et harnais grilles faisant garde-corps...

**CURAGE DE SAIGNEES
AUX ABORDS DES OUVRAGES****Dégradations**

Colmatage des saignées, par défaut d'entretien.

Conséquences :

Les eaux de ruissellement, de part et d'autre de l'ouvrage se concentrent sur l'ouvrage et s'infiltrent éventuellement dans le joint de dilatation.

Moyens nécessaires

- Pioche, pelle, balais

Interventions nécessaires

Entretenir ces dispositifs simples, périodiquement, pour éviter leur colmatage et la pousse d'une végétation nuisible à leur bon fonctionnement.

Modes opératoires

- Curage et nettoyage des saignées aux extrémités de l'ouvrage.

DEBOUCHAGE DES BARBACANES SUR OUVRAGES DE SOUTÈNEMENT



Dégradations

Dépôts de matériaux solides dans les orifices, voire obstruction volontaire.

Conséquences :

Accumulation d'eau derrière le mur, augmentation des poussées, à terme ruine du mur.

Moyens nécessaires

- Tige métallique, balais, pelle

Interventions nécessaires

- Nettoyer périodiquement ces orifices en s'assurant de leur bon fonctionnement.

Modes opératoires

- Nettoyage à l'aide d'une tige métallique, en prenant soin de ne pas abîmer ou percer l'éventuelle protection filtrante (géotextile ou autre).
- En cas d'échec, utilisation d'un nettoyeur haute pression en limitant la pression à 8 MPa (80 bars).
- Recréer des barbicanes si nécessaire.

- **Pont en maçonnerie** Fiche III.20
- **Pont à tablier** Fiche III.21

PONT EN MAÇONNERIE



Dégradations - Causes

Nids de poule :

- Mauvaise qualité de la chaussée.
- Pollution par remontée d'argile du matériau de remplissage des voûtes.
- Forte perméabilité de la couche de roulement et dégradation.
- Défaut de drainage.
- Gel.

Fissures :

- Fatigue de la chaussée.
- Vieillessement.
- Retrait de l'assise traitée.
- Joint de reprise du tapis.

Flache :

Peut révéler un grave défaut de la structure.
Provient du tassement des matériaux avec fuite éventuelle au travers de la structure.

Affaissement :

Provient du mouvement d'un appui.

Interventions nécessaires

Nids de poule :

- Nécessité d'intervention d'urgence, bouchage par enrobés à froid, grave émulsion, grave bitume ou enrobés à chaud.

Sur chaussée peu circulée emploi possible de graves naturelles GNT avec scellement à l'émulsion de bitume et gravillonnage obligatoire.

Fissures :

- Si fissures fines (< 2 mm d'ouverture) suivre leur évolution.
- Si fissures larges (> 2 mm) imperméabilisation de la surface.

Les pontages ainsi que la reprise générale éventuelle de la chaussée devront être réalisés par une entreprise spécialisée.

Flache :

- Inspecter l'état de la route, des tympans, si anomalies prévoir une inspection de l'ouvrage (visite d'évaluation au minimum)
- Reprofilage en graves émulsion ou béton bitumineux.

Affaissement :

- Inspecter immédiatement l'ouvrage.
- Nécessite une grosse réparation.

PONT EN MAÇONNERIE (SUITE)

Moyens nécessaires

Nids de poule :

- Personnel nécessaire
- Camion
- Compresseur à bêche
- Dame vibrante ou manuelle
- Point à temps
- Matériaux
- Signalisation de chantier
- Matériel pour alternat de circulation éventuel

Fissures :

- Personnel nécessaire
- Camion
- Point à temps
- Compacteur (pas de cylindre vibrant lourd)
- Matériaux
- Signalisation de chantier
- Éventuellement matériel pour alternat de circulation

Flache :

- Camion
- Point à temps
- Compresseur à bêche pneumatique
- Compacteur (pas de cylindre vibrant lourd)
- Matériaux
- Signalisation de chantier
- Éventuellement matériel pour alternat de circulation

Précautions

Avant d'intervenir, s'informer sur la position de l'étanchéité notamment si l'ouvrage a fait l'objet de réparations (consulter le dossier d'ouvrage) avec mise en place d'une étanchéité générale « haute ».

Nids de poule :

- Découpage des bords du trou pour éliminer les parties dégradées et obtenir des bords verticaux.
- Évacuer toute trace d'eau du trou et purger le fond du trou.
- Mettre une couche d'accrochage d'émulsion (0,8 kg/m²).
- Remplir le trou du matériau choisi.
- Compacter (pas d'engin vibrant lourd).
- Gravillonner sur enrobé à froid.
- Scellement de la réparation avec émulsion de bitume (1,5 kg/m²) et gravillons 4/6.

Fissures :

Si fissures > 2 mm mais limitées :

- emplois partiels 1,5 kg/m² d'émulsion à 65 % avec gravillons 2/4 ou 4/6.
- (éviter le surdosage en liant).
- balayage des gravillons en excès.

Éviter la circulation immédiate sur le traitement.

Flache :

- Reprofilage localisé.
- Délimiter les zones à traiter éventuellement avec une bêche pneumatique.
- Couche d'accrochage.
- Épandre le matériau grave émulsion, enrobés à froid, micro béton bitumineux à chaud.
- Régler suivant les pentes.
- Compacter en évitant un cylindre vibrant lourd.
- Vérifier les pentes.
- Imperméabiliser la surface et traiter les bords

On peut suivre utilement les indications fournies par le guide pratique pour l'entretien courant des chaussées, édité par le Sétra - Édition 1996.

PONT A TABLIER

La chaussée d'un pont à tablier est constituée d'un revêtement en béton bitumineux mince, mis en œuvre sur la chape d'étanchéité. Celle-ci garantit le bon état du tablier de l'ouvrage. Il est impératif d'éviter la moindre détérioration de la chape ; si une atteinte y a été portée, elle doit être confirmée par l'inspection d'un spécialiste en Ouvrages d'Art, pouvant être complétée par des investigations complémentaires pour faire procéder à la réparation par une entreprise spécialisée



Dégradations - Causes

Nids de poule :

Arrachement localisé du revêtement.

Pelade localisée :

Petits arrachements de matériaux du revêtement localisés ou généralisés.

Interventions nécessaires

Nids de poule :

Nécessité d'intervention d'urgence.

Bouchage provisoire éventuel par enrobés à froid, bouchage définitif par béton bitumineux à chaud.

Pelade localisée :

Imperméabilisation par emplois partiels ou enduit général. Peut nécessiter l'exécution d'un tapis mince ou ultra-mince.

Relève alors de l'entretien spécialisé.

Moyens nécessaires

Nids de poule :

- Personnel nécessaire
- Camion
- Point à temps
- Compresseur avec bêche pneumatique
- Cylindre vibrant léger
- Matériaux chauds

Pelade localisée :

- Personnel nécessaire
- Camion
- Point à temps
- Signalisation de chantier
- Alternat si nécessaire

Modes opératoires

Nids de poule :

- Découper les bords du trou pour éliminer les parties endommagées sans attaquer la chape d'étanchéité.
- Éliminer l'eau.
- Mettre une couche d'accrochage à l'émulsion (0,8 kg/m²).
- Remplir le trou par le matériau choisi (béton bitumineux à chaud sauf pour reprise provisoire). Compactage.

Pelade localisée :

- Procéder par emplois partiels ou généralisés suivant techniques routières enduit ou tapis.

Veillez à ce qu'il n'y ait pas d'excès d'émulsion, à retirer les gravillons en excès par balayage général. S'assurer que les évacuations d'eau sont en état normal de fonctionnement.

- **Trottoirs, bordures, réseaux, concessionnaires** Fiche III.22
- **Corniches** Fiche III. 23
- **Garde-corps métalliques**..... Fiche III.24
- **Dispositifs de retenue** Fiche III 25
- **Joints de chaussée** Fiche III.26

TROTTOIRS, BORDURES, RESEAUX, CONCESSIONNAIRES

Fonction : les trottoirs permettent la circulation des piétons, contiennent éventuellement des réseaux, les bordures servent de fil d'eau et évitent que les véhicules ne franchissent le trottoir.

Constitution : trottoirs pleins (béton maigre, sable...) revêtus (béton, enrobés, asphalte) ou creux couverts par des dalles.

ATTENTION : un défaut d'alignement en plan ou en élévation peut traduire un comportement anormal de la structure.



Dégradations - Causes

Bordures déplacées :

Chocs de véhicules, infiltrations d'eau, flexion du tablier, problème de dilatation, absence de joints secs entre éléments, chocs de véhicules, absence de jeu au droit du joint du tablier...

Affaissement, nids de poule :

Dans le revêtement des trottoirs.

Daltes cassées :

Circulation de véhicules sur le trottoir, tassement des remblais, mouvements de l'ouvrage, vandalisme.

Désordres sur les réseaux :

Fuites, corrosion des supports, dégradations du calfeutrage (cas des conduites d'eau). Ces réseaux appartiennent à des concessionnaires (France Telecom, GDF, EDF syndicats des eaux...).

Interventions nécessaires

Bordures déplacées :

- Mise en place d'une signalisation.
- Intervention d'entretien spécialisé à prévoir après analyse des causes, création d'un joint libre toutes les 3 ou 4 bordures.

Affaissement, nids de poule :

- Réparation pour assurer la sécurité des piétons.

Daltes cassées :

- Mise en place d'une signalisation pour les piétons et autres usagers.
- La réparation doit être précédée d'une analyse des causes.

Désordres sur les réseaux :

Alerter le concessionnaire dès l'apparition du désordre pour qu'il assure l'entretien ou la remise en conformité de son réseau.

**TROTTOIRS, BORDURES, RESEAUX,
CONCESSIONNAIRES (SUITE)****Moyens nécessaires****Bordures déplacées :**

Alternat de circulation éventuel, fourgon, baudriers, gants, brouette, pelle, béton pour pose et calage des bordures

Affaissement, nids de poule :

Fourgon, baudriers, pelles, gants, matériaux enrobés, éventuellement bêche pneumatique

Dallettes cassées :

Alternat de circulation éventuel, fourgon, baudriers, gants

Modes opératoires**Bordures déplacées :**

- Mise en place de la signalisation de restriction de circulation.
- Enlèvement de la bordure gênante.
- Balisage.
- Dépose des bordures puis pose avec joints libres.

Affaissement, nids de poule :

Boucher et reprofiler les trottoirs après avoir déterminé la cause de la dégradation pour effectuer la réparation définitive ultérieure.

Dallettes cassées :

- Mise en place d'une signalisation de la zone dangereuse pour les piétons et autres usagers.
- Remplissage de sable, mise en place de planches ou de matériaux enrobés à froid en attendant le remplacement.

Désordres sur les réseaux :

Intervention auprès du concessionnaire.

CORNICHES



Fonction : permettent la fixation des garde-corps, peuvent assurer le « relevé » de la chape d'étanchéité, jouent un rôle esthétique ainsi que pour l'évacuation des eaux dans le cas des corniches-caniveaux, doivent permettre les dilatations du tablier au droit des joints de chaussée et de trottoirs.

Constitution : béton, acier, aluminium. En général, elles sont préfabriquées.

Dégradations - Causes

Salissures diverses :

- Sur corniches dues aux projections par les véhicules, à la pluie, aux ruissellements.
- Détérioration des joints entre éléments :

Éclats, taches de rouille :

- Suite à la carbonatation du béton d'enrobage, au gel et à l'utilisation de sels de déverglaçage et/ou à l'insuffisance d'enrobage des aciers pour les corniches en BA.

Interventions nécessaires

Salissures diverses :

- Nettoyage car inesthétique.
- Détérioration des joints entre éléments :
- Colmatage du joint entre éléments (opération délicate à réaliser).

Éclats, taches de rouille :

- Enlever les éclats pour qu'ils ne tombent pas sur la voie franchie.
- Une visite est nécessaire chaque printemps.
- Purge des bétons mal adhérents (et si possible purge des bétons « pollués », carbonatés ou contenant des ions chlorures).
- Préparation de surface (béton et aciers).
- Eventuelle passivation des aciers apparents ou dégagés au moyen d'un revêtement de type « actif » (cf. norme NF EN 1504-7).
- Application d'un mortier de réparation adapté (cf. NF P95-101).
- Eventuelle application d'un revêtement de protection adapté (cf. NF P95-103).

CORNICHES (SUITE)

Dégradations - Causes

Traces de chocs :

- Heurts par des véhicules hors gabarit en hauteur occasionnant cassures, épaufrures...
- Déplacement : détérioration de la fixation à la structure par chocs ou corrosion.

Moyens nécessaires

Salissures diverses :

- Alternat de circulation éventuel, agents, fourgon, baudriers, gants, cirés, grosses éponges, brosses pour les impuretés
- Jet, pulvérisateur ou nettoyeur moyenne pression avec dispositif d'aspiration, cuve à eau

Éclats, taches de rouille :

- Marteaux, balais, pelles, matériel de signalisation
- Passivant de type « actif » (cf. NF EN 1504-7) pour le traitement des aciers (attention : le produit utilisé devra être compatible avec le produit de réparation du béton)

Interventions nécessaires

Traces de chocs ou déplacement :

Si les désordres sont importants, mise en place d'une signalisation de restriction de circulation sur et sous ouvrage.

Réparation selon l'importance des désordres :

- **Peu importants** : réparations de surface, enlèvement des bétons mal adhérents éventuels, passivation des aciers apparents, ou dégagés, ragréages de surface,
- **Importants** : analyse des causes par un spécialiste en Ouvrages d'Art, vérification des gabarits, remplacement de l'élément.

Vérification et renforcement des fixations des autres éléments.

Modes opératoires

Salissures diverses :

- Pulvérisation eau et savon ou eau et détergent à moyenne pression (limité à 0.5 MPa soit 5 bars) pour ne pas dégrader les parements.
- Rinçage à l'eau.

L'emploi du nettoyeur moyenne pression sera interdit lorsqu'une voie passe sous l'ouvrage (la méthode pulvérisation sera alors retenue), l'emploi de détergents sera proscrit au-dessus d'un milieu aquatique. S'assurer de l'absence de risque d'altération du béton armé.

Éclats, taches de rouille :

- Faire tomber les éclats décollés.
- Purge des bétons mal adhérents (et si possible purge des bétons « pollués » (carbonatés ou contenant des chlorures).
- Préparation de surface (béton et aciers).
- Eventuelle application d'un produit passivant pour aciers permettant d'éviter une corrosion plus importante.
- Application d'un mortier de réparation adapté (cf. NF P95-101).
- Eventuelle application d'un revêtement de protection adapté (cf. NF P95-103).

(ces opérations relèvent de l'entretien spécialisé)

GARDE-CORPS METALLIQUES



Fonction : permet d'éviter la chute des piétons mais n'est pas un dispositif de retenue pour les véhicules. Les prescriptions techniques auxquelles doit répondre le garde corps sont indiquées dans la norme XP P 98405. On peut également consulter le fascicule «Garde-corps» de la collection du guide GC du Sétra (Cerema).

Dégradations

Fixation défectueuse :

- Montants descellés par rupture du mortier de scellement.

Attaques de corrosion localisées :

- En pied de montants et lisse inférieure par absence de ventilation.

- Suite à des chocs ou à une déficience ponctuelle du dispositif anticorrosion.

Problème de dilatation :

- Par absence de dispositif au droit des joints de chaussée.
- Par blocage par fixation de glissières.

Interventions nécessaires

Fixation défectueuse :

- Mesure de sécurité immédiate par mise en place d'une signalisation de la zone dangereuse pour les piétons.
- Intervention d'entretien spécialisé pour réparation.

Attaques de corrosion localisées :

- Percement de trous de 10 mm de diamètre maximum à réaliser en partie inférieure des montants et de la lisse où stagne l'eau circulant dans les éléments.

- Reprises localisées de peinture (entretien spécialisé).

Problème de dilatation :

- 1 - Mettre un élément avec manchon (Entretien spécialisé),
- 2 - Désolidariser la glissière du garde-corps et mettre un manchon sur la glissière.

GARDE-CORPS METALLIQUES (SUITE)**Dégradations (suite)****Déformation linéaire suite à accident****Déformation linéaire d'ensemble****Interventions nécessaires (suite)****Déformation linéaire suite à accident :**

Neutraliser la partie de trottoir au droit du garde-corps par des barrières ou rétablir sa continuité provisoirement.

Le redressage sur place même s'il semble satisfaisant ne suffit pas; les éléments tordus ayant été fragilisés. Il faut changer ces éléments.

Déformation linéaire d'ensemble :

Ceci peut indiquer un défaut de la structure, un décollement de bandeau, un affaissement ou un déversement.

Pour analyser les causes, faire réaliser un diagnostic par un spécialiste Ouvrages d'Art.

Moyens nécessaires**Corrosion localisée :**

Personnel compétent et suffisamment informé

Matériels nécessaires :

- Brosse métallique pour le décapage
- Brosse pour l'application de la peinture
- Compresseur pour le dépoussiérage
- Système de peinture certifié selon le référentiel de l'ACQPA (se reporter au fascicule 56 CCTG)
- Perceuse électrique portative pour percement

Mode opératoire**Corrosion localisée :**

- Décapage par brossage des parties oxydées à mener de pair avec phosphatation.
- Mise en peinture si la température est supérieure à 5°C.
- Application à la brosse.
- Utilisation de produits prêts à l'emploi sans diluant et respect des consignes d'utilisation
- Ouvrages hors garantie : emploi d'un primaire adapté à un fond résiduel de rouille et à la présence de vieille peinture.
- Traiter par éléments entiers ou section avec arrêts francs.

DISPOSITIF DE RETENUE

Fonction : ces barrières ou glissières ont pour but de retenir les véhicules et de leur éviter la chute sur la voie franchie. Elles sont fixées à la structure pour pouvoir résister aux chocs. Se reporter au guide « Dispositifs de retenue routiers marqués CE sur ouvrages d'art » du Cerema.



Dégradations

Eléments tordus :

Les désordres consécutifs à des heurts de véhicules sont les plus fréquents.

Visserie :

Desserrage ou absence d'écrous.
Corrosion.

Interventions nécessaires

Eléments tordus :

Mesure de sécurité immédiate (signalisation, protection provisoire). Vérification de l'état de la structure du tablier.

Changement de l'élément tordu. Si la fixation est détériorée, voir fiche d'entretien spécialisé.

Visserie :

Resserrer les écrous ou remplacer les écrous manquants et les contre écrous.

Remplacer les pièces corrodées (entretien spécialisé).

Dans tous les cas, s'assurer que les tiges de fixation sont bien scellées et qu'il n'y a pas éclatement du béton de la structure.

Moyens nécessaires

- Matériel de signalisation
- Matériel pour boulonnage et déboulonnage pour percement
- Matériel de remplacement

Mode opératoire

- Mise en place de la signalisation de sécurité.
- Mise en place, si possible, d'éléments provisoires.
- Démontez l'élément détérioré et le remplacez par un élément neuf.
- Changez la visserie manquante ou détériorée,
- Serrez suffisamment sans écraser l'élément.

JOINTS DE CHAUSSEE



Fonction : permet les mouvements relatifs (dilatation / rétraction résultant d'une augmentation / diminution de température) entre le tablier et ses appuis ou deux éléments adjacents de structure, assure la continuité de la surface de roulement.

Constitution : joints de chaussée à composants métalliques, joints non apparents à revêtement amélioré (mélange de granulats et de liant bitume caoutchouc polymère).

ATTENTION : les décalages dans un plan vertical ou les décalages transversaux des joints de dilatation peuvent être le signe de désordres importants de fonctionnement de la structure. Les ouvertures anormales (ouverture totale du joint ou mise en butée) peuvent également être un signe de désordre grave. Lors de l'examen des joints de chaussée, il conviendra toujours de comparer une extrémité du tablier à l'autre. Toute mise en butée du joint dans le sens longitudinal ou transversal, toute rupture d'éléments (que la butée soit due à un objet d'apport extérieur ou soit la conséquence du fonctionnement de l'ouvrage) ou tout autre défaut visuel (usure, déformation, choc, déchirure, décollement, fissure, arrachement du remplissage) ou sonore (battement, claquement au passage des véhicules) constatés sont préjudiciables à l'intégrité du joint.

Voir également les autres fiches d'entretien courant.

Avant toute intervention autre qu'une intervention de sécurité, il faut vérifier si le joint de chaussée ne bénéficie pas d'une garantie, auquel cas, il conviendra de faire revenir l'entreprise ayant fourni et posé le joint.

JOINTS DE CHAUSSEE (SUITE)

Dégradations

Salissures diverses incrustées :

Voir fiche «Nettoyage général».

Joints de chaussée mécaniques :

Détérioration due au passage des véhicules.
Écrous ou vis desserrés, élément manquant,
tassement du mortier de calage, éléments
bloqués.

Joint à profilé élastomère :

Sortie du profilé élastomère de son logement.

Interventions nécessaires

Joints de chaussée mécaniques :

Prendre des mesures de sécurité immédiate
avec neutralisation d'une voie.

Une intervention est nécessaire au moins pour
éviter le détachement d'un élément du joint en
limitant le serrage au strict minimum.
Prévenir une entreprise spécialisée.

Joint à profilé élastomère :

Prendre des mesures de sécurité immédiate
avec neutralisation d'une voie.
Remise en place du profilé. S'il est détérioré ou
si les profilés présentent un défaut, faire appel
à un spécialiste Ouvrages d'Art pour examiner
la situation en vue du changement du joint.
Si possible, remplissage provisoire du joint par
matériaux enrobés à froid, résine,...

Moyens nécessaires

Joints de chaussée mécaniques ;

Alternat de circulation éventuel, agents,
fourgon, clé dynamométrique éventuelle.

Joint à profilé élastomère :

Alternat de circulation éventuel, agents,
fourgon.

Précautions

Mesure de sécurité immédiate :
signalisation de restriction de circulation.**Joints de chaussée mécaniques :**

Cas où des écrous ou vis sont desserrés, des
éléments manquants.

Vérification visuelle détaillée des ancrages et
des fixations, sondages sonores à l'aide d'un
marteau pour déterminer si les dégâts sont
généralisés (son creux), vérification du serrage.

Joint à profilé élastomère :

En cas de remise en place, s'assurer qu'il y a
une bonne tenue du profilé.

III

**ENTRETIEN
COURANT**

*Murs
de soutènement*

- **Murs de soutènement.....** Fiche III.27

MURS DE SOUTÈNEMENT

L'entretien courant porte sur les opérations suivantes :

- Maintien en bon état de fonctionnement de tous les dispositifs de drainage et d'écoulement des eaux : drains, barbacanes, canalisations, caniveaux (voir ci-dessus chapitre « entretien courant », partie « évacuation des eaux », fiches « nettoyage des avaloirs, grilles et gargouilles, débouchage des collectes et évacuation des eaux pluviales, débouchage des barbacanes sur ouvrages de soutènement »).
- Enlèvement de toute végétation nuisible sur les ouvrages (voir ci-dessus chapitre « entretien courant », fiches « végétation »). Dans le cas des ouvrages végétalisés un entretien spécifique et continu des plantations est à mettre en œuvre pour éviter le trop grand développement des végétaux au détriment de la structure : taille régulière et débroussaillage, éventuellement arrachage et remplacement.
- Enlèvement sur les parements de tous les dépôts susceptibles de masquer les désordres (affichage de publicité notamment, voir fiche III. 3 « enlèvement des affiches »).

Annexe 4

Entretien spécialisé

IV

ENTRETIEN SPECIALISE

Toute opération ayant pour but de maintenir un ouvrage dans son état de service relève de l'entretien

L'entretien a essentiellement un caractère préventif

TOUS LES OUVRAGES D'ART DOIVENT ETRE ENTRETENUS

L'ENTRETIEN SPECIALISE porte pour l'essentiel sur les équipements et les éléments de protection et également sur les défauts mineurs de la structure

Il diffère de l'entretien courant par les moyens particuliers qu'il nécessite et par les techniques spéciales qu'il met en œuvre.

Cet entretien à la charge du maître d'ouvrage doit être exécuté systématiquement pour tous les ouvrages en fonction des observations recueillies au cours de la surveillance continue et organisée.

De par ses spécificités techniques, l'entretien spécialisé ne peut être réalisé que par des entreprises spécialisées choisies en fonction des problèmes à résoudre.

Pour information, il concerne notamment :

Opérations nécessitant des moyens particuliers, par exemples :

- l'enlèvement des amas de corps flottants à l'amont des piles nécessitant de moyens spéciaux ;
- les travaux ou opérations d'entretien nécessitant une passerelle ;
- la mise en place d'enrochements ;
- le boulonnage de rochers dans les tunnels...

Équipements et les éléments de protection :

- la réfection des dispositifs d'écoulement des eaux ;
- la suppression des venues d'eau ;
- la protection des parements contre l'humidité et les ruissellements ;
- la réfection de la chape d'étanchéité, de la couche de roulement, des revêtements de trottoir ;
- la réfection des joints de chaussée et de trottoirs ;
- la réfection ou la création de dispositifs d'entretien et de visite ;
- la mise en peinture des garde-corps et des éléments métalliques des équipements ;
- la remise en peinture de l'ossature métallique ;
- la mise en œuvre de produits de protection des parements en béton ;
- la protection des armatures du béton (voire la réparation de parties d'ouvrages) ;
- la réfection des bordures de trottoir et des dalles sous trottoirs...

Équipements et les éléments de protection (suite) :

- l'entretien des protections cathodiques des parties métalliques d'un ouvrage ou des armatures du béton ;
- la réfection ou mise en place d'éléments de protection ;
- la réfection des désordres locaux sur corniches ou remplacement des corniches...

Défauts mineurs de la structure :

- le rejointoiement de maçonneries ;
- le traitement des fissures non structurelles ;
- la protection des armatures très localement apparentes ;
- les ragréages ponctuels et peu profonds des parements de béton très localement endommagés ;
- la protection cathodique ;
- la déchloruration ;
- la réalcalinisation ;
- le parachèvement des soudures ;
- la protection et réfection des cachetages d'ancrages des armatures de précontrainte ;
- le remplacement isolé d'un rivet ou d'un boulon...

© 2018 - Cerema

Le Cerema, l'expertise publique pour le développement durable des territoires.

Le Cerema est un établissement public, créé en 2014 pour apporter un appui scientifique et technique renforcé dans l'élaboration, la mise en œuvre et l'évaluation des politiques publiques de l'aménagement et du développement durables. Centre d'études et d'expertise, il a pour vocation de diffuser des connaissances et savoirs scientifiques et techniques ainsi que des solutions innovantes au cœur des projets territoriaux pour améliorer le cadre de vie des citoyens. Alliant à la fois expertise et transversalité, il met à disposition des méthodologies, outils et retours d'expérience auprès de tous les acteurs des territoires : collectivités territoriales, organismes de l'État et partenaires scientifiques, associations et particuliers, bureaux d'études et entreprises.

Toute reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement du Cerema est illicite (loi du 11 mars 1957). Cette reproduction par quelque procédé que se soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

Coordination et suivi d'édition › Cerema Infrastructures de transport et matériaux, Département de la valorisation technique, Pôle édition multimédia.

Mise en page › **Cerema Infrastructures de transport et matériaux**

Illustration couverture › © Laurent Mignaux - Terra

Illustrations › © Cerema

Dépot légal : septembre 2018

ISBN : 978-2-37180-294-0

ISSN : 2417-9701

Éditions du Cerema

Cité des mobilités

25 avenue François Mitterrand

CS 92803

69674 Bron Cedex

Pour commander nos ouvrages › www.cerema.fr

Pour toute correspondance › Cerema - Bureau de vente - 2 rue Antoine Charial - CS 33927 - 69426 Lyon Cedex 03

ou par mail › bventes@cerema.fr

www.cerema.fr › Nos éditions

La collection « Connaissances » du Cerema

Cette collection présente l'état des connaissances à un moment donné et délivre de l'information sur un sujet, sans pour autant prétendre à l'exhaustivité. Elle offre une mise à jour des savoirs et pratiques professionnelles incluant de nouvelles approches techniques ou méthodologiques. Elle s'adresse à des professionnels souhaitant maintenir et approfondir leurs connaissances sur des domaines techniques en évolution constante. Les éléments présentés peuvent être considérés comme des préconisations, sans avoir le statut de références validées.

Surveillance et entretien courant des ouvrages d'art routiers

Guide technique à l'usage des communes

Ce guide se veut une aide aux communes, et à leurs groupements, dans leurs missions d'entretien et de surveillance de leurs ouvrages d'art routiers.

Le corps du guide est particulièrement destiné aux décideurs ; il expose le contexte de la gestion des ouvrages d'art, les modalités de gestion ainsi que la programmation de la surveillance et des travaux.

Ce guide est complété par quatre annexes techniques plus particulièrement destinées aux services techniques et agents sur le terrain. Ces annexes portent sur le vocabulaire relatif aux ouvrages d'art, l'organisation des actions de surveillance et décrivent les différentes opérations d'entretien courant sous forme 27 fiches pratiques. Une dernière fiche dénombre différentes opérations d'entretien spécialisées qui font, ou pourront faire, l'objet de publications spécifiques.

Aménagement et cohésion des territoires - Ville et stratégies urbaines - Transition énergétique et climat - Environnement et ressources naturelles - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Infrastructures de transport - Habitat et bâtiment

Gratuit
ISSN : 2417-9701