IDRRIM

INSTITUT DES ROUTES, DES RUES ET DES INFRASTRUCTURES POUR LA MOBILITÉ

Inspection détaillée des ouvrages d'art :

Comment réussir sa commande ?

GUIDE

Juin 2018

L'IDRRIM (Institut des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité) fédère l'ensemble des acteurs publics et privés agissant dans le domaine des infrastructures de mobilité et espaces urbains.

Créé en 2010[1] , l'Institut propose un cadre de réflexion et d'actions pour co-produire et partager un référentiel commun constitué de normes, de bonnes pratiques et règles de l'art, d'outils méthodologiques.

Lieu de convergences et d'échanges, l'Institut a pour objectif de répondre de manière homogène à des problématiques techniques ou stratégiques et de faire évoluer les patrimoines d'infrastructures et d'espaces publics vers une conception et une gestion durables ainsi qu'une plus grande optimisation de leur utilisation.

Avec ses 50 membres représentatifs des secteurs publics et privés et la mobilisation permanente de plus de 300 personnes au sein de ses 9 comités opérationnels, l'IDRRIM représente aujourd'hui un véritable label de confiance et de fiabilité pour tous ses partenaires.

L'IDRRIM a pour mission de :
• Fédérer et mobiliser les acteurs de la profession
• Produire des documents de référence
• Contribuer à l'amélioration des compétences
• Promouvoir l'innovation et faire rayonner l'excellence française

Ce guide, validé par le comité Génie Civil de l'IDRRIM, a été rédigé par le groupe de travail constitué de :
• Bertrand Collin (IMGC / SITES),
• Pierre Corfdir (Cerema),
• Pascale Dumez (IMGC / SIXENSE).

Les auteurs remercient particulièrement Bruno Godart (IFSTTAR) pour l'aide apportée dans la relecture de ce travail.

[1] à l'initiative du Ministère de l'Écologie du Développement Durable et de l'Énergie, de l'Assemblée des Départements de France, et des fédérations nationales de l'ingénierie privée et des Travaux Publics

IMGC - Ingénierie de Maintenance du Génie Civil

L'association IMGC regroupe les différents acteurs de l'Ingénierie de Maintenance dans le domaine des ouvrages d'art.

Cette association, créée en 2000, est axée sur l'ingénierie du diagnostic et la maîtrise d'œuvre du génie civil existant et organisée en trois collèges :

- Collège bureaux d'ingénierie
- Collège maîtres d'ouvrage
- Collège organismes scientifiques

Les objectifs de l'IMGC sont de :

- Promouvoir les métiers de l'Ingénierie de la Maintenance
- Développer des programmes de formations spécifiques
- Permettre aux maîtres d'ouvrage de bien appréhender des prestations
- Etre un lieu d'échange entre maîtres d'ouvrages, bureaux d'ingénierie et organismes scientifiques

Plus d'informations : http://www.imgc.fr/

Cerema - Centre d'études et d'expertise pour les risques, la mobilité, l'environnement et l'aménagement

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 durable.

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'étude et entreprises.

Plus d'informations : https://www.cerema.fr/fr



AVANT-PROPOS

La gestion d'un patrimoine d'ouvrages d'art s'appuie sur des actions de surveillance, d'entretien et de réparation.

L'inspection détaillée des ouvrages d'art est, à ce titre, un élément essentiel de la gestion du patrimoine. Sa réalisation dans les règles de l'art et son adaptation aux spécificités des patrimoines jouent un grand rôle dans l'efficacité des politiques de gestion. En effet, l'inspection détaillée d'un ouvrage d'art contribue, au travers de l'évaluation visuelle de son état, à définir et à planifier les opérations de maintenance préventive et, le cas échéant, des actions spécifiques de surveillance particulière, des investigations complémentaires ou des réparations.

L'inspection détaillée comprend obligatoirement une analyse documentaire, des relevés visuels et des mesures simples. L'analyse de l'ensemble de ces éléments conduit, d'une part à une évaluation argumentée de l'état actuel de l'ouvrage d'art et, d'autre part à des recommandations quant aux actions à mener au titre :

- de la sécurité des usagers ;
- de la maintenance : entretien courant et entretien spécialisé ;
- des investigations complémentaires (mesures géométriques, instrumentation statique et dynamique, prélèvements et analyse de matériaux, modélisation, recalculs…) ;
- des réparations ;
- des actions particulières de surveillance (surveillance renforcée, haute surveillance) ;
- de la modification de la nature, du contenu et de la périodicité du programme de maintenance préventive.

A l'issue de cette inspection détaillée, deux cas de figure peuvent se présenter :

- les causes des défauts et les actions correctives à prévoir sont clairement identifiées sans qu'il soit besoin de prévoir des investigations complémentaires ; dans ce cas, l'inspection détaillée, est de fait, un diagnostic ;
- dans les autres cas, l'inspection détaillée constitue un pré-diagnostic.

La réalisation de diagnostics, d'investigations complémentaires, la mise en œuvre d'actions spécifiques de surveillance et la rédaction de programmes de réparation sont des études particulières.
Ces études, qui peuvent être recommandées à l'issue d'inspections détaillées, font en général appel à des compétences distinctes de celles requises pour les inspections détaillées. En conséquence, elles doivent faire l'objet de consultations et de commandes distinctes.

La méthodologie générale à suivre à l'issue d'inspections détaillées est illustrée par le synoptique présenté ci-après.

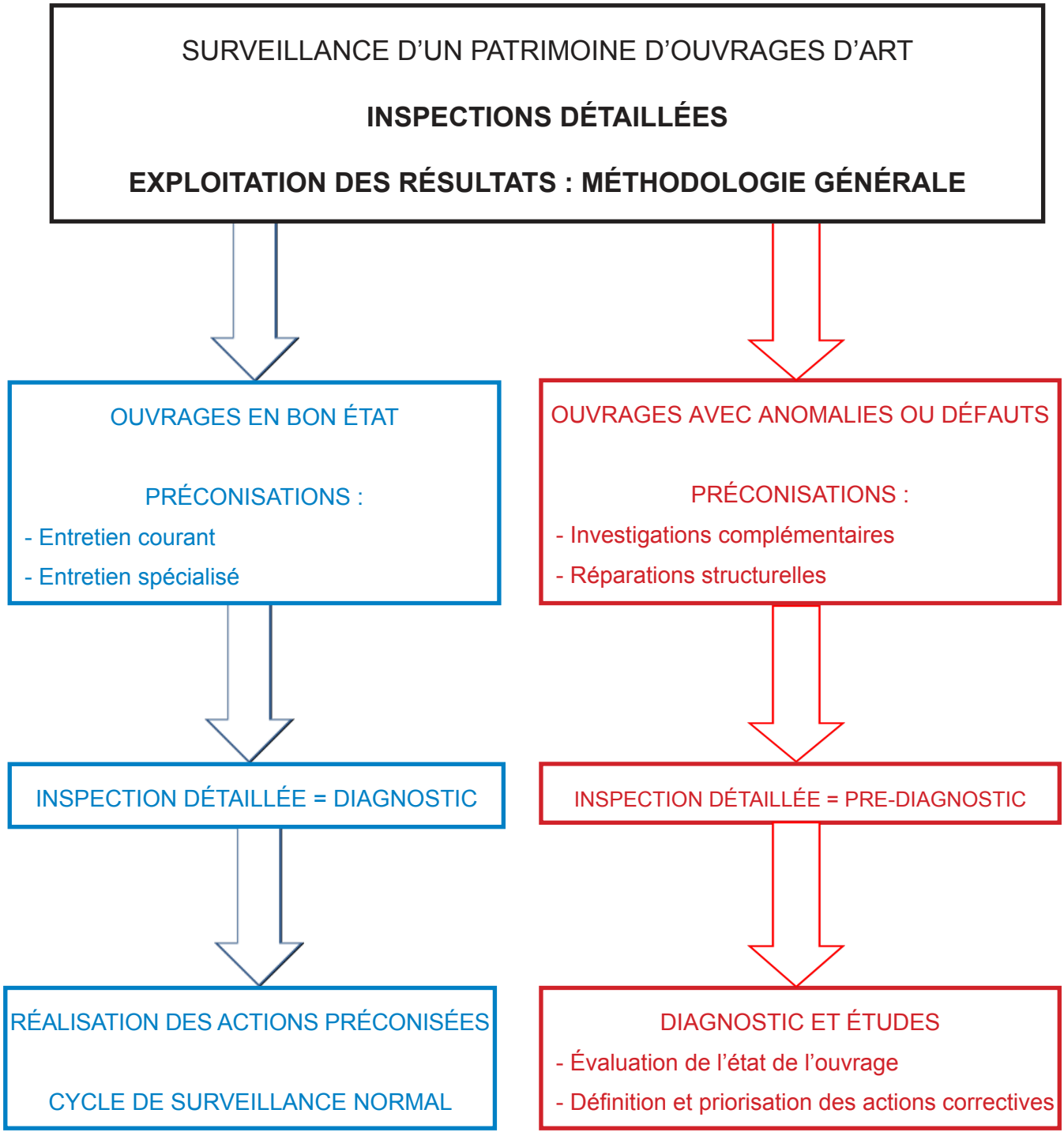


Figure 1 - Synoptique présentant la méthode générale à suivre à l'issue d'inspection détaillée

Sommaire

1 - Objectif du guide 10
2 - Périmètre d'application et pré-requis 10
3 - Identification des ouvrages d'art 12
4 - Objectif d'une inspection détaillée périodique 13
5 - Déroulement d'une inspection détaillée périodique 13
6 - Compétences requises - Obligations de moyens 14
6.1 - Compétences requises 14
6.2 - Obligations de moyens 14
7 - Matériel d'inspection et moyens d'accès 15
7.1 - Matériel d'inspection et moyens techniques de relevé 15
7.2 - Moyens d'accès aux ouvrages 15
8 - Aspects hygiène et sécurité 16
8.1 - Réglementation particulière 16
8.2 - Équipements de protection individuelle 16
9 - Plan d'assurance qualité 17
10 - Obligations du maître d'ouvrage 18
11 - Obligations de l'entreprise 18
12 - Suivi de la prestation et restitution des livrables 19
13 - Quantité, contenu et formation des livrables 19
14 - Inspection détaillée - Étape 1 : préparation 20
14.1 - Synoptique 20
14.2 - Préparation organisationnelle 21
14.3 - Préparation technique 21
14.4 - Préparation « Sécurité » 22
14.5 - Planification 22
15 - Inspection détaillée - Étape 2 : interventions sur site 23
15.1 - Rappel de l'objectif de l'inspection détaillée 23
15.2 - Synoptique 24
15.3 - Intervention sur site – Détails complémentaires 25
15.4 - Urgences 25
16 - Réalisation d'une inspection détaillée - Étape 3 26
16.1 - Rapport d'inspection - Synoptique 26
16.2 - Contenu du rapport d'inspection - Précisions 28
16.3 - Qualité et complétude du rapport d'inspection 31
16.4 - Informations requises pour les relevés d'une inspection de pont courant 32
Annexes 38
Annexe A - Bibliographie 39
Annexe B - Cadre-type de rapport d'inspection détaillée 42
Annexe C - Liste-type de matériel courant d'inspection 59



1. OBJECTIF DU GUIDE

L'objectif de ce document est d'aider et de guider le prescripteur public ou privé à établir les éléments techniques relatifs à une consultation et à une commande d'inspections détaillées d'ouvrages d'art courants. Il met en relief l'importance et la complexité de cette prestation intellectuelle, en termes organisationnels et techniques notamment, et propose un cadre détaillé pour son contenu.

2. PÉRIMÈTRE D'APPLICATION ET PRÉREQUIS

1. Le programme d'inspection est établi sur la base d'un inventaire fonctionnel et technique du patrimoine avec, pour chaque ouvrage, des informations détaillées sur ses principales caractéristiques (localisation, type de structure, voies portées, franchies, soutenues, protégées...). A défaut, cet inventaire doit être réalisé dans le cadre d'une opération spécifique de recensement.

2. Ce guide concerne les consultations relatives à l'inspection détaillée d'ouvrages d'art courants. Les ouvrages exceptionnels, innovants ou atypiques au sens du fascicule 02 de l'ITSEOA en sont donc exclus.

3. Ce document ne concerne que l'inspection des parties aériennes des ouvrages d'art courants ; les éléments relatifs à l'inspection des parties immergées sont décrits dans le fascicule 10 de l'ITSEOA.

4. Le prescripteur se doit d'indiquer et de lister clairement dans sa consultation les données d'entrée dont il dispose : dossier d'ouvrage, plans d'exécution (en format papier et / ou numérique), historique de l'ouvrage (réparations, accidents, modifications de niveau de service…) ainsi que rapports d'inspections et de visites antérieures. En l'absence de plans et / ou en cas de nécessité avérée de vérification du niveau de fiabilité de tout ou partie des données d'entrée disponibles, il conviendra de prévoir la rémunération des prestations supplémentaires requises pour reconstituer les caractéristiques indispensables à la réalisation d'une inspection détaillée exploitable et techniquement pertinente par le prescripteur.

5. Le prescripteur se doit d'expliciter dans sa consultation les modalités de gestion de la sécurité des intervenants et des utilisateurs de l'ouvrage, ainsi que les conditions de prévention des risques liés à l'exploitation des voies portées, franchies, soutenues ou protégées.

Définition et mise en œuvre des dispositifs de protection : conseils complémentaires.

Dans certains cas, les coûts d'amenée / repli, de mise en œuvre et de maintenance des dispositifs de protection des personnels d'intervention et des usagers (déviation, balisage, signalisation…) vis-à-vis des risques liés à l'exploitation des voies (portées, franchies, soutenues et protégées) s'avèrent notoirement plus élevés que ceux de la prestation technique proprement dite d'inspection détaillée. En conséquence, si le prescripteur prévoit d'inclure ces coûts dans la consultation, l'analyse des réponses risque fortement d'être biaisée et il est très probable que la réalisation des inspections ne soit pas conforme, notamment vis-à-vis des règles de sécurité.

Il est donc considéré ici que les coûts des mesures de prévention et de protection (déviation, balisage, signalisation) sont pris en charge par le maître d'ouvrage. Dans les faits, cette pratique reste encore assez courante, et elle présente l'avantage de garantir une gêne minimale aux usagers et des conditions de sécurité optimale, du fait de la connaissance, par le prescripteur, des exploitants des voies concernées.

Dans le cas où, pour des raisons budgétaires, cet élément « prévention des risques, protection et sécurité » devrait être intégré à la consultation, il devra être clairement explicité que la prise de contact avec les exploitants, l'organisation et la mise en œuvre des dispositifs de protection (déviation, balisage, signalisation) font partie de la prestation et donneront lieu, par conséquent, à une rémunération spécifique.

6. Au sens du Code du Travail, les interventions sur les voies portées, franchies, soutenues et protégées sont considérées comme dangereuses. En conséquence, il est nécessaire de prévoir l'établissement d'un plan de prévention ou de demander un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Sante (PPSPS).

Gestion des risques et de la sécurité : conseils complémentaires

Les travaux d'inspection sont considérés comme dangereux au sens de l'arrêté du 19 mars 1993, du fait :
- des risques de chute de plus de trois mètres de haut ;
- des risques de noyade pour les ouvrages d'art situés au-dessus de voies ou de pièces d'eau ;
- des risques liés aux interventions sur voies en exploitation, notamment lorsque les ouvrages d'art franchissent des voies ferrées, des autoroutes ou des voies rapides.

Préalablement aux interventions sur site, l'entreprise devra donc établir un plan de prévention avec l'appui des exploitants concernés ; cet élément de mission donnera lieu à une rémunération identifiée clairement au bordereau des prix. Ce plan de prévention intégrera une analyse de risques pour chaque type et chaque catégorie d'ouvrage d'art (existence de talus très raide, présence de végétation, nature et exploitation des voies, état des caillebotis, présence humaine, propreté...). Cette analyse de risque est à réaliser par l'entreprise lors de la visite préalable, en présence de(s) l'exploitant(s), des concessionnaires, du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage.

Dans le cas où des équipements de visite sont intégrés à l'ouvrage (échelles, crinolines, passerelle de visite,..), il est rappelé que leur utilisation n'est possible qu'à condition que ces équipements aient fait l'objet d'un contrôle de moins de six mois par un organisme de vérification agréé (bureau de contrôle par exemple).

7. Pour les ouvrages d'art courants, il est a priori considéré que les inspections détaillées sont réalisées avec des moyens d'accès « classiques » : à pied, avec nacelles, passerelles ou échafaudages. Si l'utilisation de ces moyens d'accès « classiques » s'avère impossible ou trop coûteuse, par exemple pour des franchissements complexes, en cas de durées très courtes de coupure ou de réduction d'exploitation, et pour les d'ouvrages comportant des éléments inaccessibles, l'inspection détaillée nécessitera alors la mise en œuvre de systèmes de relevé à distance, d'endoscopes ou l'intervention d'équipes de cordistes. Les ouvrages concernés devront être clairement identifiés, soit dans le dossier de consultation, soit lors d'une prévisite obligatoire qui devra être réalisée en présence du prescripteur.

8. Le détail des travaux préparatoires requis pour accéder aux différentes parties d'ouvrage (débroussaillage, élagage ou abattage d'arbre,…) n'est pas intégré au présent document. Ces travaux spécifiques doivent faire l'objet d'un marché distinct.

9. Le cadre juridique de la consultation et du contrat sont définis par le prescripteur. Il est important de rappeler que les inspections détaillées d'ouvrages d'art sont des prestations intellectuelles.

10. S'il ne dispose pas en interne des moyens et des compétences nécessaires, le prescripteur pourra juger utile de faire procéder à un contrôle extérieur des prestations.

3. IDENTIFICATION DES OUVRAGES D'ART

Le nombre d'ouvrages d'art concernés par la consultation et la planification de leur inspection sont définis par le prescripteur en fonction de son patrimoine, de ses priorités et de ses contraintes budgétaires.

Les tableaux ci-dessous proposent au prescripteur des cadres-types destinés à identifier clairement la désignation et la localisation des ouvrages d'art, en distinguant :

- les ponts,
- les murs de soutènement,
- l'année prévue pour l'inspection détaillée périodique en cas de projet de commande pluriannuelle.

Tableau 1 - Cadre type pour l'identification des ponts à inspecter

Ponts - Inspection détaillée périodique prévue à année N									
Identifiant franchissement	Nom Ouvrage	District	Dpt	Commune	Voie	N°	PR	Abs	Coordonnées GPS

Tableau 2 - Cadre type pour l'identification des murs à inspecter

Murs - Inspection détaillée périodique prévue à l'année N									
Identifiant franchissement	Nom Ouvrage	District	Dpt	Commune	Voie	N°	PR	Abs	Coordonnées GPS



4. OBJECTIF D'UNE INSPECTION DÉTAILLÉE PÉRIODIQUE

Une inspection détaillée périodique doit :

- donner un avis argumenté sur l'état de l'ouvrage et son évolution probable, à partir du relevé et de l'analyse des dégradations visibles, de l'examen du dossier de l'ouvrage et, le cas échéant, de l'analyse des actions de surveillance métrologique, d'auscultations ou de contrôles non destructifs ;

- proposer les actions à entreprendre pour garantir la sécurité des usagers et maintenir le niveau de service de l'ouvrage.

5. DÉROULEMENT D'UNE INSPECTION DÉTAILLÉE PÉRIODIQUE

Le synoptique ci-après présente les trois étapes essentielles d'une inspection détaillée périodique.

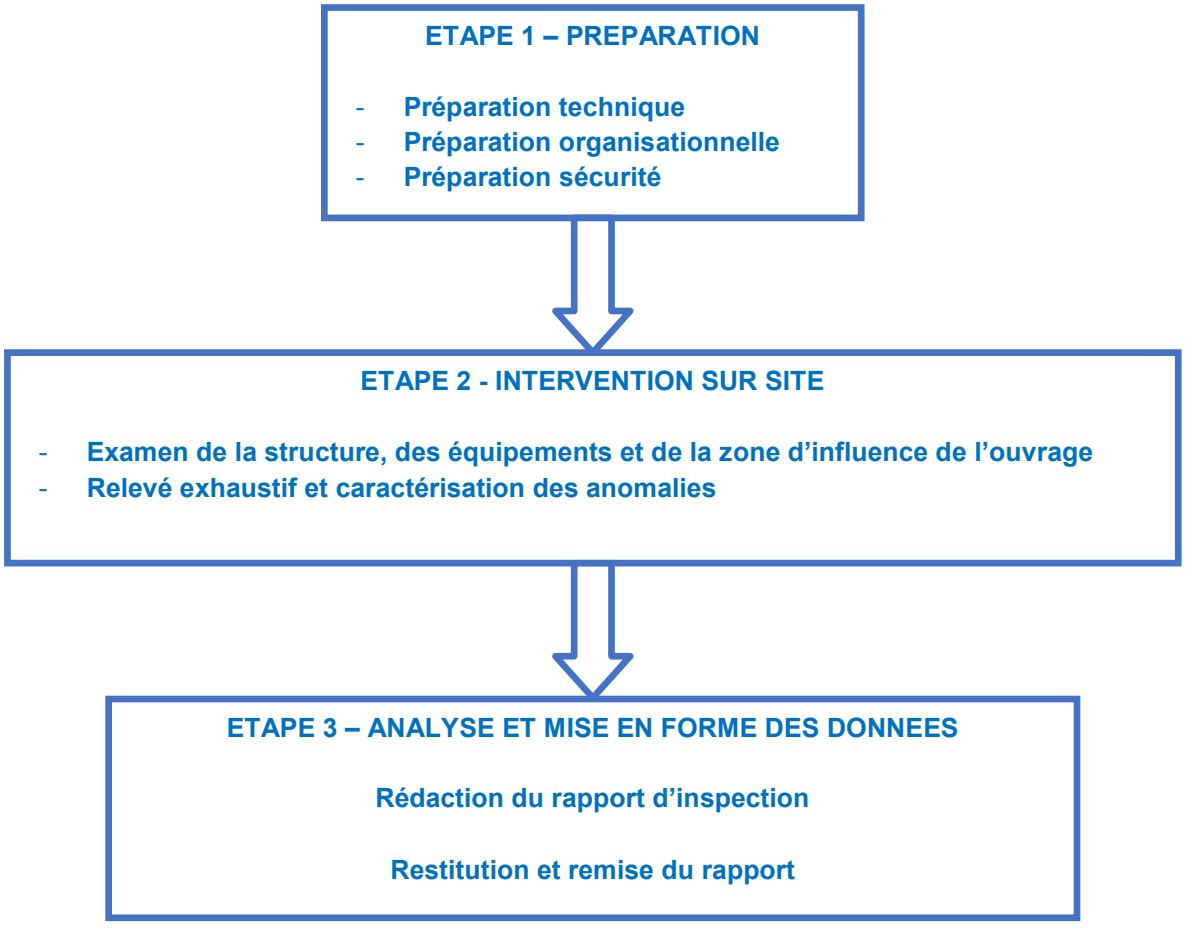


Figure 2 - Synoptique de déroulement d'une inspection détaillée

Nota : Le contenu de chacune de ces trois étapes est détaillé dans les chapitres 14, 15 et 16.

6. COMPÉTENCES REQUISES - OBLIGATIONS DE MOYENS

6.1. Compétences requises

L'inspection détaillée périodique d'un ouvrage d'art courant nécessite l'intervention d'une équipe comprenant à minima :

• Une personne de niveau ingénieur justifiant d'une formation spécialisée initiale ou continue en ouvrages d'art et en pathologie, ou d'une personne ayant suivi une formation qualifiante de chargé d'études en ouvrages d'art ;

Cette personne, dite « Chargé d'Études Ouvrages d'Art » est chargée de diriger et d'exploiter l'ensemble de l'inspection détaillée ;

• Une ou plusieurs équipes d'inspection dirigées :
- ▸ soit par une personne titulaire d'un diplôme de niveau BTS génie civil (ou équivalent) et justifiant d'une expérience d'au moins 5 ans en inspection détaillée d'ouvrages d'art,
- ▸ soit par un ingénieur ayant moins de 5 ans d'expérience et justifiant d'une formation spécialisée en génie civil et ouvrages d'art,
- ▸ soit par une personne ayant suivi une formation qualifiante d'inspecteur en ouvrages d'art

Cette personne, dite « Inspecteur Ouvrages d'Art » intervient dans l'organisation pratique de l'inspection, réalise les relevés d'observation et propose au Chargé d'Études une interprétation des observations (cause, gravité).

Les compétences de l'équipe doivent être justifiées par les attestations de formation et de qualification externes et internes propres à leurs organisations.

Si, au moment de la réalisation, les qualifications des intervenants s'avèrent être autres que celles proposés dans son offre, l'entreprise devra fournir les curriculum vitae des intervenants effectifs pour soumission à l'approbation du représentant du pouvoir adjudicateur.

Nota : pour des raisons de sécurité, l'intervention sur site doit obligatoirement être effectuée par deux personnes.

6.2. Obligation de moyens

Le relevé visuel de l'état d'un ouvrage dans le cadre d'une inspection détaillée nécessite de passer un temps minimal d'observation.

A titre indicatif, le temps minimal à passer de jour, à pied d'œuvre, hors temps de pose et de dépose des moyens de protection (balisage, signalisation, déviation, coupure des voies) pour une équipe d'inspection constituée de deux personnes est :

• de 3 heures pour les petits ouvrages (type PICF[1] , PIPO[2]) à une seule travée ;

• de 3 heures pour les ouvrages courants de moins de 50 mètres de long. Cette durée est augmentée d'environ une heure par tranche de 15 mètres de longueur de l'ouvrage au-delà de 50 mètres.

Nota : ces durées indicatives sont modulables en fonction de la connaissance des ouvrages, de la quantité de désordres présents, des difficultés particulières, des conditions d'intervention, des conditions d'accès…

[1] PICF : Passage Inférieur Cadre Fermé

[2] PIPO : Passage Inférieur à Portique Ouvert

7. MATÉRIEL D'INSPECTION ET MOYENS D'ACCÈS

7.1 Matériel d'inspection et moyens techniques de relevé

Le matériel et les moyens techniques doivent permettre à l'équipe d'inspection d'observer, de caractériser et de relever sur support durable les observations, anomalies et défauts constatés lors de l'inspection détaillée.

Une liste-type de ce matériel est proposée dans l'annexe C.

7.2 Moyens d'accès aux ouvrages

Lors d'une inspection détaillée, toutes les parties d'ouvrages doivent pouvoir être observées « au contact », c'est-à-dire à une distance inférieure ou égale à 1 mètre, avec possibilité de contact direct de la main l'inspecteur avec le parement ou l'élément inspecté.

En conséquence, l'entreprise doit utiliser des moyens d'accès adaptés à cet objectif.
Si les inspections nécessitent, outre des moyens d'accès « légers » (plateformes légères de travail dites « gazelles », embarcations…), des nacelles ou des passerelles élévatrices, deux cas de figure se présentent :

• le marché ne prévoit pas la mise à disposition de ces engins par le maître d'ouvrage ou l'exploitant. Dans ce cas le choix, la location, et le contrôle de la conformité des engins et, le cas échéant des opérateurs, sont à la charge de l'entreprise ;

• le marché prévoit la mise à disposition de ces engins par le maître d'ouvrage ou l'exploitant. Dans ce cas, l'entreprise s'assurera que ces engins sont adaptés aux ouvrages à inspecter et vérifiera leur conformité (matériel et opérateur) vis-à-vis des règles en vigueur.

Nota 1 : si, à l'issue des prévisites, il est constaté que, pour diverses raisons*, il n'est pas possible de réaliser une inspection détaillée « en rapproché » de tout ou partie de l'ouvrage, il pourra être procédé à des relevés à distance.

Les moyens techniques** proposés pour ces relevés à distance seront alors soumis à l'acceptation du maître d'ouvrage gestionnaire.

** : parties d'ouvrages physiquement inaccessibles, sujétions d'interventions très contraignantes (fermeture des voies, planification à très long terme, moyens spécifiques type nacelle sur rail non disponibles), durées effectives d'inspection très courtes (2 à 3 heures).*

*** : endoscopes, vidéo-endoscopes, drones, système d'observation et de relevé à distance…*

Nota 2 : les jumelles ne sont pas considérées comme un moyen d'inspection ; leur utilisation est donc limitée à des cas exceptionnels, validés préalablement par le maître d'ouvrage.

Nota 3 : la mise en place d'un éclairage d'appoint (type halogène ou LED) suffisamment puissant est souvent à prévoir pour observer les éléments mal éclairés ou trop sombres et caractériser ainsi correctement les observations sans zone d'ombre, aussi bien qu'en plein jour.

8. ASPECTS HYGIÈNE ET SÉCURITÉ

8.1 Réglementation particulière

L'inspection détaillée est une opération de maintenance relevant du décret n°92-158 du 20 février 1992. Dans ce cadre, l'entreprise doit établir un Plan de Prévention rédigé, pour la partie liée à l'exploitation, en coordination avec les exploitants concernés (voies portées, voies franchies, voies soutenues, voies protégées).

Il est de la responsabilité de l'entreprise:

• de ne faire intervenir que des personnes possédant les formations et les habilitations requises (SST, CACES, HN1…),

• de s'assurer que les intervenants comprennent et connaissent ce Plan de Prévention,

• de mettre à disposition de ses employés les équipements de sécurité répondant aux lois, règlements et normes en vigueur à la date de l'intervention, et de les former à l'utilisation des équipements de protection individuelle (EPI) susceptibles d'être utilisés.

L'entreprise justifiera de sa maîtrise des aspects « Hygiène et Sécurité » par les attestations de formation, les qualifications et les titres d'habilitation ad hoc.

8.2 Équipements de protection individuelle

La liste ci-dessous reprend, de manière non exhaustive, les exigences définies au fascicule 02 de l'ITSEOA[4]:

La liste de ces matériels n'est pas exhaustive et l'entreprise doit adapter ses matériels aux nécessités propres à chaque ouvrage, notamment en ce qui concerne les équipements de protection individuelle.

- Casque de sécurité aux normes.
- Bottes et chaussures de sécurité.
- Vêtements de signalisation.
- Gants.
- Lunettes.
- Baudrier.
- Vêtements de pluie, vêtements chauds.
- Cuissardes, gilet de sauvetage en milieu aquatique.
- Cordes et harnais.

L'emploi de protections auditives est recommandé, s'il ne conduit pas à masquer un danger plus grave que celui lié au niveau sonore.

[4]ITSEOA, fascicule 02, annexe 7, page 49

9. PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ

L'entreprise doit produire un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) contenant a minima :

• un document d'organisation générale qui devra permettre au maître d'ouvrage de contrôler que les compétences des intervenants ainsi que les modalités des contrôles internes et externes de l'entreprise correspondent à ceux proposés dans son offre ;

• des procédures d'exécution pour chaque étape de la prestation ;

• une note sur l'organisation prévue pour travailler avec les différents intervenants (maître d'ouvrage, exploitants, sous-traitants, etc.), notamment pour assurer la sécurité.



10. OBLIGATIONS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

Le maître d'ouvrage doit respecter un certain nombre d'obligations :

• Information aux usagers de l'ouvrage.

• Nettoyage des abords, des accès et, si nécessaire, de l'intérieur des ouvrages.

• Réalisation des travaux préparatoires permettant l'accès aux ouvrages.

• Installation, entretien et dépose de la signalisation.

• Le cas échéant, programmation, mise en place et dépose de déviations, des restrictions d'exploitation et du balisage.

• Recherche documentaire au sein des archives (celles du maître d'ouvrage ou de ses affiliés).

• Mise à disposition des archives de chacun des ouvrages (dossiers où sont consignés les fiches signalétiques précises de chaque structure, la liste des travaux d'entretien et de réparation réalisés, ainsi que les divers contrôles, mesures ou observations effectués) pour toutes nécessités dans le cadre de sa mission.

• Transmission des données d'entrée à l'entreprise.

11. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

L'entreprise doit respecter un certain nombre d'obligations :

• Location et utilisation des moyens d'accès spécifiques nécessaires pour effectuer l'inspection de certaines parties d'ouvrages d'accès difficile : nacelle à bras télescopique, passerelle ou nacelle négative, etc... Les habilitations ad-hoc pourront être demandées avant le démarrage de l'inspection.

• Utilisation du matériel et des moyens techniques de relevé, de mesure et de caractérisation des observations.

• Utilisation du référentiel réglementaire et technique existant et à jour pour la description et la dénomination des parties d'ouvrage ainsi que pour la caractérisation et la classification des défauts :

- nomenclature des parties d'ouvrages,
- catalogues de défauts,
- dictionnaire de l'ONR,
- dossiers pilotes édités par le CEREMA et l'IFSTTAR.

Nota : liste non exhaustive susceptible d'être complétée si nécessaire

• Utilisation de moyens informatiques appropriés (bureautique standard, logiciels spécifiques) assurant le bon déroulement de sa mission et la remise de livrables conformes aux prestations d'inspection détaillées et aux demandes particulières du maître d'ouvrage.

12. SUIVI DE LA PRESTATION ET RESTITUTION DES LIVRABLES

L'entreprise transmet ses informations et sa production au maître d'ouvrage au fur et à mesure de l'avancement du marché (interventions sur site et rédaction des rapports), ceci afin de lui permettre d'assurer une exploitation optimale des résultats.

Nota : toute réunion supplémentaire organisée à la demande du maître d'ouvrage et non prévue initialement devra faire l'objet d'une rémunération spécifique.

Le maître d'ouvrage pourra être amené à demander à l'entreprise des informations complémentaires quant aux défauts constatés, et pourra solliciter, s'il le juge nécessaire vis-à-vis des exigences du marché, des modifications des rapports.

Par ailleurs, si une ou plusieurs parties d'ouvrage n'ont pas été visitées du simple fait de l'entreprise, ou si la qualité des relevés n'est pas conforme aux prescriptions du marché, le maître d'ouvrage se réserve le droit de demander à l'entreprise, et à ses frais, une inspection des parties d'ouvrage concernées.

13. QUANTITÉ, CONTENU ET FORMAT DES LIVRABLES

Pour chaque ouvrage inspecté, l'entreprise adressera au maître d'ouvrage un rapport en format « papier » et un rapport en format numérique dont le contenu sera conforme aux exigences du marché.

Nota : le nombre d'exemplaires « papier », le support informatique et les formats de fichiers (texte, planches photographiques et planches graphiques) devront être spécifiés par le maître d'ouvrage.

14. INSPECTION DÉTAILLÉE - ÉTAPE 1 : PRÉPARATION

14.1 Synoptique

Le tableau ci-après résume le contenu de chacun des éléments de cette 1ère étape et précise la répartition des obligations entre l'entreprise et le maître d'ouvrage.

Désignation	Contenu	Obligations du MOA / de l'entreprise (E)	
		E	MOA
Organisation	Réunion de lancement	X	
	Prévisite des ouvrages	X	
	Identification des conditions d'accès	X	
	Identification des conditions d'intervention	X	
	Identification de la nature et de la durée d'obtention des autorisations d'interventions		X
	Identification des obstacles à la bonne exécution de l'inspection	X	
	Définition des actions spécifiques à mener sur les ouvrages préalablement à l'inspection	X	
	Validation des moyens d'accès	X	X
	Identification et communication des coordonnées des organismes impactés par l'inspection		X
	Plan d'Assurance Qualité	X	
Technique	Communication des données d'entrée existantes		X
	Préparation des supports de relevés pour l'inspection	X	
	Identification, préparation et vérification des techniques et du matériel de relevé	X	X
	Validation de la forme et des supports de diffusion des livrables		X
Sécurité	Plan de Prévention		X
	Définition des mesures de protection	X	X
Planification	Programmation des inspections (intégrant les aspects sécurité, autorisations et moyens d'accès)	X	X

14.2 Préparation organisationnelle

• Réunion de lancement, à laquelle toutes les parties concernées par l'inspection devront participer.

• Prévisite des ouvrages objets de la commande en présence du gestionnaire :
- Reconnaissance préalable.
- Validation des moyens d'accès proposés dans l'offre.
- Identification complète des moyens techniques à prévoir pour l'inspection.
- Identification des obstacles susceptibles de gêner la bonne exécution de l'inspection et notamment l'évolution des moyens d'accès : végétation grimpante, arbres, lignes électriques, réseaux, dépôts divers, véhicules en stationnement gênant, campements, etc.
- Identification des actions à prévoir pour supprimer ou éviter ces obstacles.
- Validation des conditions d'intervention, notamment en termes de sécurité.
- Validation des mesures de protection à mettre en œuvre.

• Identification de la nature et des durées d'obtention des autorisations d'intervention.

• Identification des organismes impactés par l'inspection de l'ouvrage (voies franchies, voies portées, voies soutenues, voies protégées, avoisinants).

• Identification des conditions particulières d'intervention, notamment pour des ouvrages franchissant, portant, protégeant ou soutenant des voies ferroviaires, des voies fluviales ou des domaines privés.

• Planning prévisionnel d'intervention.

14.3 Préparation technique

• Communication et transmission par le maître d'ouvrage des données d'entrée existantes (dossier d'ouvrage, plans d'exécution, historique, rapports d'inspections et de visites antérieures…).

• Identification par l'entreprise et communication au gestionnaire de la liste des documents incomplets ou manquants pouvant nécessiter le recueil et / ou la vérification de certaines caractéristiques de l'ouvrage.

• Identification et analyse du type et du mode de fonctionnement des ouvrages.

• Analyse de l'historique :
- Derniers événements de la vie de l'ouvrage, en particulier depuis la dernière action de surveillance.
- Evénements particuliers intervenus lors de la construction de l'ouvrage ou depuis sa réception (dans le cas d'ouvrages dont la mise en service date de moins de 8 ans).

• Préparation des supports (listes de points de contrôle, fonds de plans…) nécessaires au report et à la caractérisation des observations à partir des données d'entrée.

• Validation de la forme des livrables et de leurs supports de diffusion.

Nota 1 : les supports de relevé doivent satisfaire aux conditions suivantes :
- niveau de détail et échelle suffisants pour permettre un report aisé et exhaustif des observations ;
- repérage et orientation claire de l'ouvrage et de chaque partie d'ouvrage ;
- visualisation en développé de tous les parements ;

Nota 2 : le niveau de détail et l'échelle des supports de relevé pourront être différents de ceux présentés dans les livrables.

14.4 Préparation « Sécurité »

• Analyse des risques spécifiques liés à l'inspection détaillée (analyse effectuée à l'issue de la prévisite et de la réunion de lancement).

• Identification des mesures de protection et de sécurité à mettre en œuvre.

• Identification des autorisations et des intervenants nécessaires à la mise en œuvre de ces mesures.

• Signature d'un Plan de Prévention.

14.5 Planification

• Planification de la mise en œuvre des moyens de protection (déviations, balisage, signalisation temporaire sur voies portées, franchies, soutenues, protégées ou avoisinantes.

• Définition des dates d'intervention, en tenant compte des délais d'obtention des autorisations et arrêtés de circulation : environ 4 semaines pour des voiries automobiles courantes, voire beaucoup plus pour d'autres types d'infrastructures (ferroviaires, fluviales, portuaires…).

• Commande des moyens d'accès spécifiques (nacelles, passerelles, nacelles sur rails…).

• Planification générale du programme d'inspection.

• Validation de ce programme par le maître d'ouvrage.

Nota : il appartient au gestionnaire d'adresser, dès réception, la copie des arrêtés de circulation à l'entreprise, car sans ces documents, elle ne pourra en aucun cas débuter l'inspection des ouvrages soumis à ces autorisations et arrêtés de circulation.

15. INSPECTION DÉTAILLÉE - ÉTAPE 2 : INTERVENTIONS SUR SITE

15.1 Rappel de l'objectif de l'inspection détaillée

L'inspection détaillée constitue un bilan de santé de l'ouvrage. À ce titre, lors des interventions sur site, elle comprend :

• L'examen visuel dit « au contact » de toutes les parties d'ouvrage.

• La caractérisation, au moyen de contrôles et de mesures simples, des observations : type, caractéristiques, étendue et localisation.

• Le report systématique des observations sur les documents supports préparés à l'étape 1 avec la prise de photographies permettant de visualiser l'ensemble de l'ouvrage et les observations réalisées.



15.2 Synoptique

Désignation	Contenu
Vérifications préalables	Conformité des dispositifs de sécurité et de protection définis à l'étape 1
	Complétion des travaux préparatoires définis à l'étape 1
	Mise en place des moyens d'accès définis à l'étape 1
	Mesure de la température ambiante sur et sous l'ouvrage Mesure de la température en surface de la structure (béton, métal ou maçonnerie)
Examen visuel exhaustif **Caractérisation des observations (type, caractéristiques, localisation, étendue).**	**Structure** Tablier Appuis (piles, culées, piédroits) Appareils d'appui Protection anti-corrosion Assemblages Fondations Structure et parement apparent (murs de soutènement) Ancrages, tirants (murs de soutènement)
	Équipements Étanchéité Dispositifs de retenue Dispositifs de protection Dispositifs de drainage et d'évacuation des eaux Chaussée Trottoirs Bordures Relevés d'étanchéité Joints de chaussée Joints de trottoirs Corniches Remblais, talus, quart de cône Signalisation permanente Eclairage Réseaux
	Zone d'influence et avoisinants Raccordement des accès à l'ouvrage Chaussée, trottoirs et revêtement des accès Dispositifs de drainage et d'évacuation des eaux Déplacement ou inclinaison d'arbres, de poteaux divers Présence et trace d'animaux fouisseurs Reliquats de travaux

Nota : le détail de certains de ces éléments de prestation est présenté dans les paragraphes suivants.

15.3 Interventions sur site - Détails complémentaires

Fissures

- Localisation, caractérisation (ouvertures, longueurs, présence d'exsudat, de méplats, de coulures de rouille…), et étendue de zones fissurées.
- Relevés des observations sur les documents supports.

Nota : Le repérage des fissures et de leur tracé est facilité par l'emploi de source de lumière rasante (naturelle ou artificielle). Les fissures les plus importantes (ouvertures d'au moins 0,4 mm pour des éléments en béton armé et d'au moins 0,1 mm pour des éléments en béton précontraint) sont arrêtées par des traits d'extrémité ; l'emplacement des mesures d'ouverture des fissures (deux à minima) est matérialisé sur place par un marquage fait à l'aide de produits indélébiles, visible pendant six ans.

Appareils d'appui

Le relevé de l'état des appareils d'appui, inclut, entre autres, des schémas en plan permettant de visualiser leurs déformations, leurs déplacements et leur mode de fonctionnement (appareils d'appui fixes, glissants, mobiles…).

Étanchéité

Les observations relatives aux indices de défaut d'étanchéité doivent être clairement distinguées de celles concernant les joints (chaussées, trottoirs, joints de dilatation).

Parements en béton

Examen « acoustique » des parements douteux par sondage au marteau afin d'identifier, de localiser et de cartographier les zones « sonnant creux ».

Relevé « au contact »

Le relevé de l'état des parements (intrados, piédroit...) et des éléments structuraux est réalisé à moins d'un mètre de distance afin d'être au contact de l'élément à inspecter structurel.
Les zones d'appui (sommiers, appareils d'appui) doivent être rendues observables par un dépoussiérage dont la méthode interdira toute possibilité de colmatage des fissures et si besoin par un éclairage.

15.4 Urgences

En cas de découverte de défauts graves impactant à court terme le fonctionnement de la structure ou la sécurité des usagers, l'équipe d'inspection alerte immédiatement le gestionnaire qui jugera et décidera, en coordination avec le responsable de l'inspection, des mesures à prendre.

16 RÉALISATION D'UNE INSPECTION DÉTAILLÉE - ÉTAPE 3

16.1 Rapport d'inspection - Synoptique

L'entreprise formalise un rapport d'inspection dont le contenu-type est présenté dans le synoptique ci-dessous.

Élément de rapport	Contenu
Page de garde	Année de l'inspection détaillée Identification de l'ouvrage Vue générale
Identification	Voie de rattachement Centre de gestion Numéro d'identification
Localisation	Plan de situation Coordonnées GPS
Caractéristiques générales	Coupe(s) transversale(s) Vue(s) en plan Elévations Appareils d'appui Autres détails nécessaires à la compréhension
Conception et exécution	Extraits pertinents du dossier d'ouvrage Liste des documents existants (notes de calcul, plans d'exécution…) Niveau de service
Historique	Historique millésimé depuis la construction Date de mise en service Actions de surveillance : inspections, visites Investigations spécifiques : essais, auscultations, mesures, diagnostics… Aménagements Réparations Modification de niveau de service Accidents, incidents
Conditions d'intervention	Inspection de jour / de nuit Durée de l'inspection, Conditions météorologiques

Élément de rapport	Contenu
Parties d'ouvrages non inspectées	Avec justification précise de la raison de l'impossibilité de l'examen visuel rapproché
Moyens d'accès utilisés	Échelles, nacelles, passerelles, embarcations…
Moyens techniques particuliers utilisés	Endoscopes, matériel de mesure
Relevé des observations	Selon l'ordonnancement proposé au § 15.2 et 15.3
Note de synthèse **(Détails au paragraphe 16.2)**	Rappel des conclusions des dernières visites et inspections. Interprétation des constatations, mesures, essais et reconnaissances effectués lors de l'inspection. Avis argumenté sur l'état de l'ouvrage et son évolution probable, avec ou sans mesure préventive retardant les évolutions. Recommandations sur les actions à entreprendre pour assurer la sécurité et maintenir le niveau de service : Alerte sur les mesures à prendre pour assurer la sécurité des usagers et des avoisinants, Maintenance courante, Entretien spécifique, Suggestions de réparations, avec avis sur la nécessité d'entreprendre des études spécifiques en cas de réparations structurelles, Propositions d'investigations, des mesures et d'auscultations spécifiques pour lever les incertitudes sur la cause, la gravité et l'évolution des défauts, Suggestions d'aménagement de l'ouvrage, Proposition de périodicité pour les prochaines actions de surveillance. *Si demandé explicitement par le maître d'ouvrage :* *- cotation de l'ouvrage,* *- avant-métré des défauts.*

Elément de rapport	Contenu
Cadre qualité	Dates, noms et signatures - du rédacteur du rapport - du vérificateur du rapport - de l'approbateur du rapport
Annexe photographique	Détail du contenu au paragraphe 16.2
Annexe graphique	Détail du contenu au paragraphe 16.2

16.2 Contenu du rapport d'inspection - Précisions

Relevé et analyse des observations

Chaque observation reportée dans le rapport sous forme de texte, de photographie ou de schéma doit être clairement qualifiée comme suit :

• type de défaut,
• caractéristiques physiques et dimensionnelles,
• étendue,
• localisation précise.

Analyse des défauts

Pour chaque défaut ou ensemble de défauts identifié comme tel dans le rapport, il sera indiqué clairement :

• sa (ses) cause(s) possibles,
• sa gravité, en termes d'étendue, d'évolution et d'impact sur la sécurité et le niveau de service de l'ouvrage en cas d'absence de traitement correctif,
• si l'inspection détaillée ne l'a pas permis, les actions à prévoir pour identifier les causes, la gravité et l'évolution potentielle des défauts, avec indication du type d'investigation à mener (mesures, instrumentation, recherche documentaire approfondie, essais sous charge, recalcul).

Classement des défauts

L'analyse des défauts conduira à une proposition de classement en termes de causes, de gravité et de cinétique d'évolution probable.

Ce classement facilitera la priorisation et la programmation des actions à entreprendre.

Note de synthèse

L'entreprise remettra une note de synthèse par ouvrage qui comprendra les éléments listés ci-après.

- Rappel des conclusions des dernières actions de surveillance de l'ouvrage.

- Liste des opérations de maintenance, d'entretien spécialisé et de réparations réalisées depuis la dernière action de surveillance.

- Interprétation des constatations, mesures, essais et reconnaissances effectués lors de l'inspection, avec indications des limites et des incertitudes sur les interprétations avancées.

- Avis argumenté sur l'état de l'ouvrage (structure, équipements et avoisinants) et son évolution probable, avec ou sans mesure corrective.

- Préconisations sur les actions à entreprendre :
  - au titre de la sécurité des usagers et des avoisinants,
  - au titre de la maintenance préventive courante,
  - au titre de la maintenance corrective spécialisée (entretien spécialisé),
  - au titre des réparations,
  - au titre des aménagements pour maintenir ou améliorer le niveau de sécurité et de service,
  - au titre des investigations complémentaires (mesures, auscultation, prélèvements…) pour lever les incertitudes sur la cause, la gravité et l'évolution des défauts,
  - au titre du contenu et de la périodicité des actions de surveillance (y compris la surveillance renforcée et la haute surveillance).

Nota : les réparations proposées à l'issue d'une inspection détaillée nécessitent toujours un diagnostic et des études spécifiques pour établir le cahier des charges du dossier de consultation des entreprises destiné à la réalisation de ces travaux.

Annexe photographique

- Vues générales légendées des différentes parties d'ouvrages (dimensions conseillées 10 x 15 cm).
- Photographies légendées des observations identifiées dans la partie « relevé » du rapport (dimensions conseillées 10 x 15 cm).

Annexe graphique

Les documents graphiques devront être réalisés à l'échelle, typiquement au 1/25ème, au 1/50ème ou au 1/100ème.

La symbolique pour légender les défauts devra permettre de mettre en évidence l'évolution des observations.

Elle sera définie en accord avec le maître d'ouvrage. Pour cela, elle peut, par exemple :

- ne pas recourir à la couleur, qui est alors réservée à la distinction entre défauts précédemment relevés (en noir) et défauts nouveaux ou ayant évolués depuis la précédente inspection (voir Annexe A.1 de ce document) ;

- recourir à la couleur pour les nouvelles observations (évolutions de défauts existants, nouveaux défauts) et aux nuances de gris pour les anciennes observations.

Avant-métré sommaire des défauts

Si cela est demandé explicitement au marché et identifié par une ligne de prix spécifique, le prestataire réalisera un avant-métré sommaire des défauts justifiant d'une cotation 2E, 3 ou 3U, (cf. Référentiel de l'IQOA).

Cet avant-métré sera réalisé avec une précision de l'ordre de 35 %.
Cet avant-métré sommaire permet d'alerter le gestionnaire sur l'étendue des défauts, mais ne pourra être en aucun cas utilisé tel quel pour des marchés de travaux qui nécessiteront un diagnostic spécifique.

A titre de rappel, la signification du système de cotation IQOA est la suivante :

Classe	Signification	Actions
Classe 1	Bon état apparent	Entretien courant
Classe 2	Défaut sur équipements ou éléments de protection ou défauts mineurs de structure **sans risque immédiat**	Travaux d'entretien spécialisé sans caractère d'urgence
Classe 2E	Défaut sur équipements ou éléments de protection ou défauts mineurs de structure avec **risques d'évolution pouvant à terme affecter la structure**	Travaux d'entretien spécialisé urgent
Classe 3	Structure altérée **sans risque à court terme**	Travaux de réparation sans caractère d'urgence
Classe 3U	Structure altérée **avec risques à court terme**	Travaux de réparation avec caractère d'urgence
Classe NE	Non évalué	
S	Mention sécurité	Travaux d'urgence pour des raisons de sécurité

16.3 Qualité et complétude du rapport d'inspection

1. Pour les ouvrages en béton précontraint, si les données sont disponibles dans le dossier d'ouvrage et dans le cas de défauts liés à des anomalies de la précontrainte, il est pertinent de superposer les défauts relevés au tracé des câbles.

2. Pour les parties d'ouvrage en béton précontraint, toutes les fissures d'ouverture supérieure à 1/10 mm doivent être répertoriées de manière individuelle.

3. Pour les ouvrages en béton armé, seules les fissures supérieures à 3/10 mm le seront. Si l'ouvrage est très fissuré, avec de nombreuses fissures supérieures à ces échelles, on reportera en priorité les fissures les plus importantes.

4. Pour les parties en béton, si les défauts observés sont un faïençage dû à une réaction de gonflement interne avérée, les dimensions des zones dégradées seront relevées sans détail de la fissuration, sauf sur trois zones témoins de dimensions 20 x 20 cm.

5. Les épaufrures de béton avec aciers apparents de surface supérieure à 10 cm^2 devront être reportées sur les relevés graphiques.

6. Si la surface des épaufrures est supérieure à environ 100 cm^2, des précisions sur leur étendue, leur profondeur et sur l'état des aciers apparents seront fournies.

7. Pour les structures métalliques, toute fissure doit être relevée et caractérisée (localisation, longueur, ouverture).

8. Chaque partie d'ouvrage devra faire l'objet d'une photo générale.

9. Au cas où le maître d'ouvrage souhaite une cotation IQOA de son ouvrage, tout défaut côté 2E, 3 ou 3U fera l'objet d'une photo et d'un commentaire justifiant ce classement.

10. A titre indicatif, le rapport contiendra un nombre minimal de 15 à 30 photographies selon les dimensions et l'état de l'ouvrage.

11. Sous réserve que l'entreprise dispose d'un rapport d'inspection détaillée antérieur exploitable, les évolutions constatées sont clairement signalées sur les relevés de défauts, par exemple par un jeu de couleur spécifique.

12. Toutes les photos et schémas sont référencés et localisés.

13. Les rapports seront écrits en français et devront être exempts de fautes d'orthographe et de syntaxe.

16.4 Informations requises pour les relevés d'une inspection de pont courant

Ce paragraphe mentionne **à titre indicatif** les informations requises pour les relevés d'une inspection détaillée de pont courant.

Partie inférieure de l'ouvrage

Intrados du tablier (liste non exhaustive)

► Symptômes d'infiltration et de circulation d'eau
Traces de couleur rouille, humidité, efflorescences, fonctionnement des drains, des gargouilles...

► Tablier (ouvrages métalliques, béton armé, maçonnerie...)

- Fissuration des poutres, hourdis inférieurs, dalles, encorbellements, entretoises…
- Déformation des poutres ou des éléments d'ossature (voilements, déversements, déformations accidentelles...).
- État des assemblages et des articulations métalliques (ruptures, manques de rivets, de boulons, défaut de serrage…).
- État des voûtains ou des couvertures métalliques.
- État de la voûte (déformations, décollements, lacunes, disjointoiements, affaissements, fractures, efflorescences, érosion des matériaux…).
- Défauts des parements du béton (nids de cailloux, décollement de ragréages non adhérents, armatures apparentes, éclats, épaufrures, faïençage...).
- État de la protection anticorrosion.
- Traces de chocs, épaufrures.

Réseaux, réservations, autres équipements

- Identification,
- État apparent,
- État des supports, des réservations et des fixations de réseaux.

Appuis et appareils d’appui (liste non exhaustive)

Culées / piédroits / piles

► État des dispositifs anti-soulèvement, anti-cheminement, antisismiques

► État de propreté des sommiers

- Gargouilles bouchées.
- Coulures et venues d'eau.
- Dépôts de boues et détritus.

► Déversement, mouvements, tassements, mises en butée sur le tablier, défaut de verticalité.

► État des parties en béton

- épaufrures,
- fissures,
- faïençage,
- éclatements,
- traces de chocs,
- disjointoiements.

► État des parties en maçonnerie

- déformations,
- décollements,
- lacunes,
- disjointoiements,
- affaissement,
- fractures,
- efflorescences,
- érosion des matériaux,
- gélivité.

► État des murs en remblai ou en sol renforcé

- décalage entre écailles,
- bombement,
- traces de couleur rouille,
- état des parements.

► État des palplanches : corrosion, défauts de verticalité, défauts d'enclenchement…

► Fonctionnement du drainage de l'espace entre le tablier et le garde-grève

Appareils d'appui

► Type et dimensions

► Température relevée lors de l'examen

► Appareils d'appui visitables ou non

► État des matériaux

► Fonctionnement : relevé des déformations et des déplacements, avec précisions sur les valeurs et les directions de déformation mesurées.

Fondations

- État des enrochements,
- Érosions,
- Existence de radier,
- Affouillements.

Parement de soutènement

- État des tympans,
- État des murs en aile,
- État des murs en retour,
- État des têtes et des ouvrages d'extrémité de buses.

Partie supérieure de l'ouvrage

Extrados du tablier (liste non exhaustive)

► Profil en long général

Alignement apparent, cassure éventuelle, flache, flèche...

► Chaussée et revêtement du tablier

Fissuration, faïençage, flache, point bas, défauts particuliers, rechargement...

► Systèmes d'évacuation et de drainage des eaux : existence, nature, fonctionnement

- Fils d'eau,
- Drains,
- Drainage de l'espace entre les abouts de tablier et mur garde-grève,
- Gargouilles,
- Barbacanes,
- Canalisations,
- Puisards,
- Bavettes des joints de chaussées et de trottoir...

► Joints de chaussée et de trottoir : nature, état et fonctionnement

- Relevé de la température ambiante lors de l'inspection,
- État apparent,
- Relevé des ouvertures des joints et de la température lors du relevé,
- Existence d'anomalies corrélées avec un blocage du tablier,
- Existence d'anomalies corrélées avec des déplacements d'appui,
- Continuité des relevés d'étanchéité entre chaussée et trottoirs.

► Trottoirs et bordures

- Revêtement, alignement, descellements, cassures, absence d'éléments, traces de chocs.
- Hauteur des bordures in situ, rechargements...
- Existence et état des réservations pour réseaux divers (caniveaux sous trottoirs, regards, fourreaux).

► Corniches

Alignement, état, coulures d'humidité, stagnation des eaux dans caniveaux sous trottoirs.

► Dispositifs de retenue

- Existence, nature, alignement, état...
- Hauteur du dispositif in situ, valeur du rechargement de chaussée.

► Éclairage, portiques de signalisation

- Existence, nature,
- État,
- État des ancrages dans le tablier...

► Dispositifs de surveillance et de nivellement

- Existence,
- État...

Zone d'influence aux abords et aux accès de l'ouvrage, avoisinants

► Étendue de la zone visitée de part et d'autre des culées (remblais, talus, quarts de cônes…)

- Stabilité,
- Ravinement,
- Tassement,
- Érosion,
- Débris divers...

► Système d'évacuation et de drainage des eaux aux abords

Existence, nature, fonctionnement...

► Chaussée et revêtement des accès

État général, fissuration, faïençage, flaches, point bas, défauts particuliers...

► Signalisation permanente

Existence, nature, état...

► Raccordement des accès à l'ouvrage

Marches d'escalier, affaissement, venues d'eau, fissuration...

► Dispositif de retenue de part et d'autre de l'ouvrage

Existence, nature, alignement, état.

► Constatations diverses

- Déplacement ou inclinaison d'arbres, de poteaux électriques, de poteaux téléphoniques.
- Traces d'animaux, dépôts divers.
- Travaux réalisés aux abords...

Protection anti-corrosion

Il est demandé, pour les parties métalliques, l'évaluation du degré d'enrouillement selon la norme ISO 4628, défini suivant la densité des points de corrosion de Ri 0 (pas de corrosion) à Ri 5 (40 à 50% de la surface corrodée).

Il est également demandé d'évaluer l'aspect de la protection en définissant les degrés d'altération par cloquage (NF EN ISO 4628-2), craquelage (NF EN ISO 4628-4) ou écaillage (NF EN ISO 4628-5).

ANNEXES

ANNEXE A - BIBLIOGRAPHIE

ANNEXE B - CADRE-TYPE DE RAPPORT D'INSPECTION DÉTAILLÉE

ANNEXE C : LISTE-TYPE DE MATÉRIEL COURANT D'INSPECTION

ANNEXE A : BIBLIOGRAPHIE

Fascicules de l'ITSEOA (http://dtrf.setra.fr/)

Fascicule 0 : dispositions générales applicables à tous les ouvrages,

Fascicule 1 : dossier d'ouvrage,

Fascicule 2 : généralités sur la surveillance,

Fascicule 3 : auscultation, surveillance renforcée, haute surveillance, mesures de sécurité immédiate ou de sauvegarde.

Les autres fascicules qui constituaient la seconde partie de l'ITSEOA 1979 ne font plus partie intégrante de l'instruction et ont désormais le statut de guides d'application :

Fascicule 4 : topométrie,

Fascicule 10 : fondations en site aquatique,

Fascicule 11 : fondations en site terrestre,

Fascicule 12 : appuis,

Fascicule 13 : appareils d'appuis,

Fascicule 20 : zone d'influence – accès abords,

Fascicule 21 : équipements des ouvrages,

Fascicule 30 : ponts et viaducs en maçonnerie,

Fascicule 31 : ponts en béton non armé et en béton armé,

Fascicule 32.1 : ponts en béton précontraint – ponts courants,

Fascicule 32.2 : ponts en béton précontraint – ponts à poutres-caissons ou à nervures et ouvrages analogues en béton précontraint,

Fascicule 33 : ponts métalliques (acier, fer, fonte),

Fascicule 34.1 : ponts suspendus et ponts à haubans – ponts suspendus,

Fascicule 34.2 : ponts suspendus et ponts à haubans – ponts à haubans,

Fascicule 35 : ponts de secours,

Fascicule 40 : tunnels – tranchées couvertes – galeries de protection,

Fascicule 50 : buses métalliques,

Fascicule 51.1 : ouvrages de soutènement – ouvrages de soutènement classiques,

Fascicule 51.2 : ouvrages de soutènement – les tirants d'ancrage,

Fascicule 51.3 : ouvrages de soutènement – ouvrages en terre armée,

Fascicule 52 : déblais et remblais,

Fascicule 53 : ouvrages de protection.

Pour plus de renseignements :
https://www.cerema.fr/fr/activites/infrastructures-transport/ouvrages-art/gestion-patrimoniale

Nota : Par ailleurs, 7 fascicules pour l'inspection détaillée des ouvrages de soutènement (de la liste II de IQOA) ont été publiés par l'IFSTTAR.

Le Cerema a également publié de nombreux documents (tant pour les murs que pour les ponts) tels que :

- Guide de visite en subdivision,
- Classification des ouvrages,
- Formulaires de PV de visite,
- Catalogues des désordres des types d'ouvrages et appuis non courants,
- Cadres de procès-verbaux de visite et catalogues des désordres des murs (IQOA Murs - Liste I).

Ceux-ci peuvent être téléchargés sur le site : http://www.piles.setra.developpement-durable.gouv.fr/methodes-d-evaluation-structurelle-des-oa-r464.html

Cotation IQOA

Guides de recommandations IQOA « Éléments d'un cahier des charges type d'une inspection détaillée périodique (IDP) d'un ouvrage de soutènement » - Annexe A ;

Guides de recommandations IQOA « Modèle de cadre de rapport type d'inspection détaillée d'un ouvrage de soutènement » - Annexe B.

Catalogues des défauts IQOA des murs de soutènement de liste I (murs poids et murs en béton armé).
Guides IQOA « Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et le diagnostic » des murs de liste II.

Murs de soutènement

Le guide sur la surveillance et la réparation des murs en Terre Armée, SETRA, 1994 ;

Le guide « Pathologie, diagnostic et réparation des ouvrages en remblai renforcé par éléments métalliques atteints de corrosion », IFSTTAR, 2013 ;

Liste des 7 fascicules pour l'inspection détaillée des ouvrages de soutènements (de la liste II de IQOA)

Ouvrages de soutènement : Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et le diagnostic des parois clouées - Techniques et méthodes des laboratoires des ponts et chaussées, Guide technique SOUTCLOU - 64p – IFSTTAR, 2003

Ouvrages de soutènement : Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et le diagnostic des ouvrages de soutènement en parois composites - Techniques et méthodes des laboratoires des ponts et chaussées, Guide technique SOUTCOMPO - 66p – IFSTTAR, 2003

Ouvrages de soutènement : Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et le diagnostic des ouvrages de soutènement en remblai renforcé par des éléments métalliques Techniques et méthodes des laboratoires des ponts et chaussées, Guide technique SOUTMET - 102p – IFSTTAR, 2003

Ouvrages de soutènement : Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et le diagnostic des parois moulées et préfabriquées - Techniques et méthodes des laboratoires des ponts et chaussées, Guide technique SOUTMOUL - 68p – IFSTTAR, 2003

Ouvrages de soutènement : Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et le diagnostic des murs en remblai renforcé par éléments géosynthétiques - Techniques et méthodes des laboratoires des ponts et chaussées, Guide technique SOUTMUR - 78p – IFSTTAR, 2003

Ouvrages de soutènement : Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et le diagnostic des rideaux de palplanches métalliques - Techniques et méthodes des laboratoires des ponts et chaussées, Guide technique SOUTPAL - 82p – IFSTTAR, 2003

Ouvrages de soutènement : Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et le diagnostic des poutres et voiles ancrés par tirants précontraints - Techniques et méthodes des laboratoires des ponts et chaussées, Guide technique SOUTPOUT - 76p – IFSTTAR, 2003

Autres Guides Techniques :

Manuel d'identification des réactions de dégradation interne du béton dans les ouvrages d'art - Techniques et méthodes des laboratoires des ponts et chaussées, Guide technique TMMANDEGBET - 44p - IFSTTAR, 1999

Portiques, Potences, Hauts-Mâts (PPHM) : Maintenance et surveillance, inspections détaillées initiales et périodiques - Techniques et méthodes des laboratoires des ponts et chaussées, Guide technique POPOMA - 62p - IFSTTAR, 2005

Recommandations pour l'inspection détaillées des ouvrages en bois –Techniques et méthodes des laboratoires des ponts et chaussées, Guide technique GTBOIS - 71p - IFSTTAR, 2008

Pathologies, diagnostic et réparation des chapes d'étanchéité d'ouvrages d'art - THAUVIN, Benoit , THAVEAU, Marie Paule , AUBAGNAC, Christophe , CANNARD, Hervé , SAUGER, Laurent , BENNETON, Jean Paul , FRAGNET, Michel , PERO, Florence , DEROBERT, Xavier , CARPENTIER, Olivier , DEFER, Didier - Techniques et méthodes des laboratoires des ponts et chaussées, Guide technique TMCHAPOA - 200p – IFSTTAR, 2011

Pathologie, diagnostic et réparation des corniches en béton armé - CHAUSSADENT, Thierry , KERNEUR, Pierre , ROENELLE, Pierre , SCHNEIDER, Julien , WENDLING, Jean Claude - Techniques et méthodes des laboratoires des ponts et chaussées, Guide technique TMCORN - 116p – IFSTTAR, 2011

Pathologie, diagnostic et réparation des ouvrages en remblai renforcé par éléments métalliques atteints de corrosion - EICHWALD, H , FAUCHET, S , JOLY, L , PRYBYLA, D , WENDLING, JC , RENAUDIN, F - Techniques et méthodes des laboratoires des ponts et chaussées, Guide technique REMBMET - 247p – IFSTTAR, 2012

IMGC - « Référentiel d'Ingénierie de l'Existant »

L'IMGC a publié trois fiches définissant précisément le périmètre des missions associées aux inspections détaillées périodiques :

- Fiche M11 - Recensement
- Fiche M12 - Visites d'évaluation
- Fiche M13 - Inspections détaillées

Deux carnets d'entretien des ouvrages de génie civil sont également disponibles :

- Carnet d'entretien des ouvrages de génie civil - Les ponts
- Carnet d'entretien des ouvrages de génie civil - Les murs de soutènement

Ces documents sont téléchargeables via le lien :
http://www.imgc.fr/guide_inspection_detaillees_ouvrages_dart_courants.php

ANNEXE B

CADRE-TYPE DE RAPPORT

LISTE DES CORRESPONDANTS OUVRAGES D'ART

LISTE DES OUVRAGES A INSPECTER ET DES MOYENS D’ACCÈS PRÉVUS

Logo de l'entreprise

Nom de l'entreprise

Rapport d'Inspection Détaillée

PHOTO
de l'ouvrage
en élévation

N° d'identification de l'ouvrage

Inspection détaillée du -- / -- / ----

DISTRICT DE .....

TITRE

SOUS-TITRE

DATE

Nom de l'entreprise, adresse, téléphone

Nom du ou des responsables de l’étude et coordonnées

Numéro du dossier (référence à rappeler)

Numéro de référence du service documentation

S O M M A I R E

I . IDENTIFIANT DE L'OUVRAGE

II . CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

III . CONCEPTION, EXÉCUTION

IV . VIE DE L'OUVRAGE

V . CONSTATATIONS

VI . ESSAIS - RECONNAISSANCES - COTATION DE L'OUVRAGE
[le cas échéant]

VII . NOTE DE SYNTHÈSE

VIII . ANNEXES

ANNEXE 1 : plans de l'ouvrage

ANNEXE 2 : schémas des défauts

ANNEXE 3 : dossier photos

I – IDENTIFIANT DE L'OUVRAGE

MAÎTRE D'OUVRAGE:

SERVICE GESTIONNAIRE:

COMMUNE:

VOIE PORTÉE:

VOIE FRANCHIE:

N° OUVRAGE:

P.R. OUVRAGE:

SITE:

PLAN DE SITUATION

II – CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

TYPE DE STRUCTURE :

NATURE DES MATÉRIAUX :

NOMBRE DE TABLIERS :

NOMBRE DE TRAVÉES :

PORTÉES (ouvertures) :

HAUTEURS LIBRES :

LONGUEUR :

LARGEUR :

LIGNES D'APPUI (nombre) :

APPAREILS D'APPUI
- Type :
- Dimensions :

MODÈLE DE JOINTS DE CHAUSSÉE :

OUVRAGES : droit - courbe – biais

GARDE-CORPS
- Type :
- Dimension :

ECLAIRAGE :

III – CONCEPTION, EXÉCUTION

ENTREPRISE CONSTRUCTRICE :

SOUS – TRAITANT GROS ŒUVRE :

SOUS – TRAITANT ÉQUIPEMENTS :

DATE DE CONSTRUCTION :

MODE DE CONSTRUCTION :

RÈGLEMENT DE CHARGES :

PRISE EN COMPTE DE CHARGES EXCEPTIONNELLES :

DATE DE MISE EN SERVICE :

PARTICULARITÉS :

IV – VIE DE L'OUVRAGE

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE :

- Date ou année de la dernière visite :
- Date ou année de la dernière inspection détaillée :
- Emplacement du dossier d'ouvrage :

TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE RÉPARATIONS RÉALISÉS :

- Entretien courant :
- Entretien spécialisé :
- Réparations :

TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT RÉALISÉS :

INVESTIGATIONS OU SURVEILLANCES SPÉCIFIQUES :

RÉGIME DE SURVEILLANCE :

MESURES DE SÉCURITÉ PARTICULIÈRES :

CONDITION DE L'INSPECTION :

- Date :
- Equipe d'inspecteurs :
- Moyens d'accès :
- Météo :
- Température ambiante :
- Particularités de l'intervention :

V – CONSTATATIONS

Ce chapitre comprendra sans équivoque le détail de ce qui a pu être fait et ce qui n'a pas pu l'être, avec les éléments justificatifs (photos, compte-rendu de réunion, constats,..).

V.1 - TABLIER

V.2 – APPUIS

APPAREILS D'APPUI

sur la culée Cx

sur la culée Cx

sur la pile Px

CULÉES

culée Cx (photo)

culée Cx (photo)

PILES

pile Px (photo)

V.3 – ÉQUIPEMENTS

CHAUSSÉE (photo)

TROTTOIRS

CORNICHES

GARDE-CORPS

DIVERS

V.4 – RÉSEAUX

V.5 – ZONE D'INFLUENCE

VI – ESSAIS - RECONNAISSANCE - COTATION DE L'OUVRAGE

[A remplir le cas échéant]

VII – NOTE DE SYNTHÈSE

VII. 1 - CONCLUSION DE LA DERNIÈRE INSPECTION

VII. 2 - ANALYSE DES CONSTATATIONS, MESURES, ESSAIS ET RECONNAISSANCES EFFECTUÉS LORS DE L'INSPECTION

VII. 3 – CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

- Avis sur l'état de l'ouvrage
    - Structure, appuis, équipements et éléments de protection, ...
    - Si demandé par le prescripteur, cotation de l'ouvrage (système IQOA ou autre)
- Mesures urgentes à prendre pour assurer la sécurité des usagers
- Suggestions de maintenance courante et d'entretien spécialisé
    - Entretien courant
    - Entretien spécialisé
- Suggestions de réparations, avec précisions sur la nécessité d'entreprendre une étude spécifique
- Suggestions d'aménagements
- Propositions d'investigations et d'actions de surveillance spécifiques
- Propositions de modification du régime de surveillance (nature et périodicité)

Dressé par le

SIGNATURE

Vérifié par le responsable, Mme ou M. le

SIGNATURE

ANNEXES AU RAPPORT D'INSPECTION

ANNEXE 1 : plans de l'ouvrage

ANNEXE 2 : schémas des défauts

ANNEXE 3 : dossier photos

Légende des désordres

Représentation graphique des désordres		Codes des désordres associés
Désordres N-1	Désordres N	
		Fissure : mettre ouverture en mm (ex : 0,2) (si ouverture non indiquée e ⩽0.1mm)
		Eclat : E Début d'éclat : dE Eclat sur fer : Ef Zone sonne creux : SC
		Ragréage : Ra Ragréage fissuré : Raf
		Calcite active : Ca Calcite sèche : Cas Stalactite active : Sa Stalactite sèche : Sas Efflorescence active : Ea Efflorescence sèche : Es
		Ecoulement : Ec Traces d'écoulement : tEc
		Fer apparent : Fa Fer apparent corrodé : Fac (si fer >5cm mettre longueur en cm (ex : Fa 12 ou Fac 12)
		Nid de cailloux : Ndc Ségrégation : Sg Altération du béton : Alt Bullage : Bul
		Végétation : V Moisissure : M
		Joint dégarni : Jtd Joint décollé : Jtdc Reprise de bétonnage : RB Reprise de bétonnage fissurée : RBf Défaut de conjugaison : Dc

Microfaïençage : µF
Faïençage : F
Rétention d'eau : Re
Fuite de laitance : FL
Humidité : Hu
Tache de rouille : TR
Trace de frottement : TF

LISTE DES CORRESPONDANTS OUVRAGES D'ART

LISTE DES OUVRAGES A INSPECTER ET DES MOYENS D'ACCÈS PRÉVUS

ANNEXE C

Liste-type de matériel courant d'inspection

Liste non exhaustive ajustable aux caractéristiques particulières des ouvrages :

- Mètre ruban, décamètre, pied à coulisse ;
- Appareil photo numérique avec flash ;
- Jumelles, loupe, rétroviseur, lampe de poche ;
- Fissuromètre ;
- Marteau, burin, brosse métallique, grattoir ;
- Jauge de profondeur (cordon d'angle) ;
- Peinture en bombe, craie ou feutre indélébile ;
- Fil à plomb, niveau de maçon, niveau à bulle ;
- Sachet de prélèvement ou pilulier ;
- Échelle d'enrouillement ;
- Planchette de relevé, papier, crayon, gomme ;
- Thermomètre / hygromètre ;
- Éventuellement : matériel de mesure particulier (extensomètre).

IDRRIM

INSTITUT DES ROUTES, DES RUES ET DES INFRASTRUCTURES POUR LA MOBILITÉ

9, rue de Berri - 75008 Paris - Tél : +33 1 44 13 32 99
www.idrrim.com - idrrim@idrrim.com
@IDRRIM
Association loi 1901

Crédit photos : SITES

Tracer ensemble
les voies durables de la mobilité