

Les
ressources

TRAITEMENT
PRÉVENTIF DES
DÉGRADATIONS
MINEURES
DES PONTS
COMMUNAUX
Fiche n°3

FICHE TECHNIQUE

DÉTECTER ET TRAITER LA DÉGRADATION DE LA PEINTURE ET L'OXYDATION DES STRUCTURES MÉTALLIQUES



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



PRÉSENTATION DE LA SÉRIE

Intervenir sur les ponts présentant des dégradations mineures permet de prévenir les dégradations futures. Sans intervention, des travaux lourds et coûteux seront inéluctables. La série de fiches *Traitement préventif des dégradations mineures des ponts communaux* a pour vocation d'accompagner les techniciens des collectivités, spécialistes ou non en ouvrages d'art. Elles permettent d'aborder de façon précise et concrète les questions qui peuvent se poser dans la gestion et la réparation des ouvrages courants. Elle peut également servir à l'externalisation de la prestation en fournissant au gestionnaire des informations techniques utiles pour la rédaction de son cahier des charges.

INTRODUCTION

Une structure métallique, comme un pont en métal, a généralement été peinte à l'origine (voire repeinte entre-temps) pour la protéger de la corrosion. Avec le temps, la protection anticorrosion se dégrade et celle-ci n'assure plus son rôle de protection de manière efficace. La structure métallique n'étant plus suffisamment protégée, il est alors nécessaire de procéder à une nouvelle mise en peinture, partielle ou totale.

L'oxydation de surface des structures métalliques se produit suite à la dégradation de leur protection anticorrosion. Les peintures appliquées sur les ouvrages métalliques sont sujettes aux agressions de l'environnement, aux ultraviolets et à l'érosion, et ont une durée de vie inférieure aux structures sur lesquelles elles sont appliquées. À terme, ces dégradations entraînent l'oxydation de surface des pièces métalliques, puis une corrosion avec des pertes de section qui menacent la capacité portante de l'ensemble de la structure¹.

La réfection de la peinture d'une structure métallique est une opération exigeante sur le plan technique et nécessite de respecter plusieurs étapes. Après l'étape du diagnostic de l'état d'oxydation, il faut mettre en œuvre la remise en peinture tout en respectant l'environnement. Ces étapes sont détaillées et illustrées dans cette fiche.

1. À noter le cas particulier des ouvrages en acier autopatinable, non peints ou peints partiellement à l'origine, généralement au niveau des abouts, qui présentent un aspect oxydé, lié à la formation de patine, qui protège l'ouvrage.

SOMMAIRE

1 • Quel est le périmètre de cette fiche ?	4
2 • Quels sont les enjeux ?	5
3 • Comment apprécier l'état de dégradation de la peinture et d'oxydation ou de corrosion d'une structure ?	5
4 • Comment mettre en œuvre la remise en peinture ?	7

1 • QUEL EST LE PÉRIMÈTRE DE CETTE FICHE ?

La présente fiche peut servir d'appui à l'externalisation de la prestation, en fournissant au gestionnaire de ponts métalliques des informations techniques utiles pour la rédaction de son cahier des charges.



Figure 1 : exemples illustrant une oxydation de surface sur des ponts métalliques.

Elle ne s'intéresse qu'aux dégradations de surface des structures métalliques, ainsi qu'à la **remise en peinture de celles-ci dans le cadre d'un entretien spécialisé**. Lorsqu'il est trop tard, et que la structure présente des pertes de sections importantes dues à la corrosion, il est nécessaire de conduire une étude approfondie pour aboutir à un projet de réparation. Dans ce cas, l'étude doit inclure un diagnostic détaillé de l'état de corrosion de la structure métallique (mesures de pertes d'épaisseur, repérage des pièces perforées et des dégradations ou pertes de rivets...) et une évaluation de la capacité portante résiduelle de l'ouvrage intégrant ce diagnostic, et proposer des solutions pour renforcer ou remplacer des éléments de charpente, préalablement à la remise en peinture générale.

BON À SAVOIR

Un entretien spécialisé régulier permet de ralentir et de réduire les dégradations, et par conséquent les coûts de la maintenance si les dégradations sont limitées.

Pour prolonger la durée de vie de la structure métallique et reporter l'échéance d'une remise en peinture, des retouches ponctuelles peuvent être envisagées dès l'apparition de zones de corrosion.

La durée de vie d'une structure est d'environ 100 ans et la durée de vie maximale d'une protection anticorrosion se situe entre 20 et 50 ans en fonction du type d'ouvrage et de l'environnement².



Figure 2 : exemple de corrosion d'une poutre métallique avec pertes de section et perforations (hors champ d'étude de la présente fiche).

2. Note d'information n°6. [Politique de gestion des patrimoines d'ouvrages d'art. Apports récents sur les volets technique et financier](#). Cerema, 2021, page 6.

2 • QUELS SONT LES ENJEUX ?

La remise en peinture d'un pont métallique oxydé permet de rétablir sa protection anticorrosion avant que les désordres ne deviennent plus graves. Cette opération requiert une technicité importante, en effet :

- il est courant de trouver des composés toxiques dans les vieux fonds de peinture. Par exemple, le minium de plomb (de couleur orange vif) a longtemps été utilisé pour protéger de la corrosion ;



Figure 3 : exemple de la présence de minium de plomb sur une structure en métal.

- d'autres produits, comme des métaux lourds ou de l'amiante, sont parfois présents comme produits de charge dans les peintures anciennes ;
- les procédés actuels de peinture sont complexes : il existe une variété importante de produits, qui ont chacun leurs domaines d'emploi spécifiques ;
- une durabilité supérieure à 25 ans peut être attendue si des systèmes de peinture adaptés sont utilisés dans le cadre d'une remise en peinture. Elle sera fortement réduite si les opérations ne sont pas réalisées dans les règles de l'art.

Face à cette complexité, la profession s'est structurée autour de l'Association pour la certification et la qualification en peinture anticorrosion (ACQPA), référence dans le secteur ; cette association est chargée à la fois d'homologuer les systèmes de peinture et d'accréditer les personnels opérateurs et inspecteurs.



Figure 4 : logo de l'Association pour la certification et la qualification en peinture anticorrosion (ACQPA).

L'ACQPA s'est associé à l'organisme international FROSIO (association norvégienne pour le traitement de surface et l'isolation) qui délivre une certification reconnue mondialement pour les inspecteurs en protection anticorrosion. Ainsi, la plupart des inspecteurs certifiés dit ACQPA-FROSIO sont des experts reconnus en contrôle des systèmes anticorrosion.

3 • COMMENT APPRÉCIER L'ÉTAT DE DÉGRADATION DE LA PEINTURE ET D'OXYDATION OU DE CORROSION D'UNE STRUCTURE ?

Si une structure métallique présente des dégradations de sa protection anticorrosion, voire est oxydée, il est important de savoir comment réaliser les travaux de réfection de la peinture, sur le plan technique, pour qu'ils soient efficaces et durables, tout en veillant à la sécurité environnementale et à celle des travailleurs.

Il faut donc faire effectuer au préalable un diagnostic spécifique de la peinture existante et du niveau d'oxydation ou de corrosion de la charpente métallique.

La méthodologie de diagnostic est explicitée dans la fiche D5-2 [Diagnostic de la protection anticorrosion par peinture d'un ouvrage métallique existant](#) (UGE-Cerema - Cahiers interactifs).

Ce diagnostic de la protection anticorrosion devra déterminer si la structure subit :

- un simple enrouillement, c'est-à-dire une oxydation du métal ne conduisant pas à une perte de matière ;
- une véritable corrosion, c'est-à-dire un phénomène de dégradation plus avancé qui, lui, conduit à une perte de métal, par réduction de l'épaisseur de parties structurelles de l'ossature métallique.

In fine, après la préparation de la surface, une cartographie des zones touchées par l'enrouillement ou la corrosion pourra être établie pour la structure, en identifiant les zones présentant une oxydation, une corrosion avancée, voire des pertes de métal importantes. Des mesures d'épaisseur résiduelle d'acier peuvent être réalisées de manière très localisée. Les zones endommagées devront être réparées ou renforcées avant la remise en peinture.

Ce diagnostic, réalisé par un inspecteur certifié ACQPA-FROSIO, a pour but d'identifier la nature de la peinture en place, d'évaluer son état, de proposer une méthode de remise en peinture, ainsi qu'un type de système de peinture qui pourra être appliqué. Il s'agit donc de savoir, notamment :

- s'il faudra décaper intégralement la peinture existante ou s'il sera possible de décaper partiellement (avivage) certaines zones en conservant une partie des anciennes couches ;
- si des produits dangereux, tels que le plomb ou l'amiante, sont présents dans la peinture existante, auquel cas il faudra prendre des dispositions renforcées pour protéger l'environnement ainsi que la santé des riverains et des personnes qui réalisent ces opérations ;
- s'il existe des produits contaminants à la surface de la peinture existante, tels que des chlorures, en environnement proche de la mer par exemple, qu'il faudra éliminer avant de décaper et de repeindre ;
- si l'environnement de la structure métallique a évolué depuis la dernière mise en peinture (usine à proximité...), ce qui pourrait avoir un impact sur le choix du système de peinture.

Le coût de ce diagnostic peut s'élever de 2000 € à 5000 € selon la taille de la structure. Il comprend les analyses d'amiante et de plomb. À la suite de ce diagnostic, un marché de travaux de remise en peinture pourra être rédigé sur la base des préconisations de l'inspecteur qualifié ACQPA-FROSIO.



Figure 5 : opérations liées au diagnostic de la peinture existante sur un pont métallique.

BON À SAVOIR

S'il faut envisager des réparations de la structure, celles-ci sont à prendre en compte avant la remise en peinture. Dans ce cas, ces réparations sont à concevoir par un bureau d'études spécialisé et un budget est à prévoir dans le marché, ainsi que le temps de réalisation de ces réparations dans le planning prévisionnel des travaux.

4 • COMMENT METTRE EN ŒUVRE LA REMISE EN PEINTURE ?

4.1 Protection de l'environnement et des personnes

La protection des personnes et de l'environnement constitue un enjeu important d'un chantier de remise en peinture. **Les rejets de produits dans la nature sont interdits.** Le maître d'ouvrage est responsable des déchets générés sur le pont en chantier même s'il en délègue la gestion à l'entreprise. C'est pourquoi il est presque toujours nécessaire de disposer un confinement autour de la structure lors des travaux. Les phases les plus sensibles sont les opérations de décapage et, dans une moindre mesure, d'application des nouveaux produits. À l'intérieur de ces confinements, les personnels doivent être munis d'équipements de protection individuelle spécifiques. Les déchets de chantier doivent être traités dans des centres spécialisés.

En particulier, lorsque le chantier se déroule dans un contexte de présence de plomb ou d'amiante, le chantier s'accompagne de mesures encore plus strictes pour ce qui concerne la protection des personnes : mise en place de sas de décontamination, de mesures régulières de la qualité de l'atmosphère de travail, de filtration et d'aérations spécifiques.

La mise en place de toutes ces mesures représente une part importante du coût du chantier.

BON À SAVOIR

Pour un chantier présentant du plomb, le coût de la mise en place peut s'élever de 20 à 30 % plus cher que pour un chantier classique.

Pour un chantier présentant de l'amiante, le coût de la mise en place peut être 2 à 3 fois plus cher que pour un chantier classique.



Figure 6 : confinement de la structure métallique pour un chantier de remise en peinture.

4.2 Décapage et préparation du support

La première étape des travaux est le nettoyage/lavage/élimination des éventuels polluants, puis vient le décapage de la structure. Le décapage par projection d'abrasif (communément appelé sablage) est le plus souvent employé, mais on peut parfois procéder à un décapage à l'eau en ultra haute pression (UHP).

Le décapage peut être primaire : cela signifie que le métal sera mis à nu. Dans certains cas, le décapage peut aussi avoir pour objectif de n'éliminer qu'une couche superficielle de l'existant : dans ce cas, on parle d'avivage (ou de décapage secondaire).

Ensuite, des opérations sont conduites pour parfaire la préparation de surface et permettre d'augmenter la durée de vie de la nouvelle protection anticorrosion : l'élimination des arêtes vives ou le meulage des projections de soudure.



Figure 7 : chantier de décapage d'une surface métallique (par projection d'abrasif).

4.3 Application de la peinture

Le nouveau système de peinture qui aura été choisi dans le catalogue des systèmes de peinture certifiés par l'ACQPA peut ensuite être appliqué, généralement en deux ou trois couches. La réussite de son application et sa tenue à long terme sont directement liées à la qualité de la préparation de surface, ainsi qu'aux conditions d'emploi des produits, qui doivent scrupuleusement respecter les fiches descriptives et d'emploi du système certifié ACQPA et les fiches techniques des fabricants. En particulier, le respect des températures d'application, de séchage, des taux d'humidité limites et des délais de recouvrement entre les différentes couches du système est primordial.

Selon les préconisations des fabricants, les produits peuvent être appliqués par projection au pistolet ou simplement à la brosse (pour de petites surfaces). Les couleurs des couches successives sont différentes pour s'assurer du parfait recouvrement de la structure. Pour les structures qui présentent de nombreux points de détail, tels que les ponts en fer puddlé (fer avec une faible teneur en carbone, connu pour sa ductilité, métal utilisé sur la tour Eiffel) assemblés par rivetage, il est nécessaire de réaliser des « pré-touches » à la brosse sur chaque singularité.

Pour conduire toutes ces opérations et pour réaliser les opérations de contrôle intérieur, les personnels de l'entreprise doivent posséder les certifications ACQPA adéquates pour chaque type d'opération. Et chaque étape doit être soumise à des contrôles spécifiques, réalisés par un inspecteur certifié ACQPA-FROSIO.

4.4 Essais et contrôles

Le cahier des charges (CCTP) des travaux définit le contenu et la répartition des contrôles. Il est recommandé de faire référence aux exigences du fascicule n° 56 du CCTG³ dans le CCTP. À titre indicatif, ils peuvent s'organiser de la manière suivante :

AVANT LES TRAVAUX

Avant le démarrage des travaux de remise en peinture, dans le cadre du contrôle intérieur, l'entrepreneur réalise une épreuve de convenance en présence du maître d'œuvre et de son laboratoire de contrôle. Celle-ci comprend la préparation du support et l'application des produits, dans les conditions du chantier, sur des

3. Piles.cerema.fr

surfaces représentatives du pont en y incluant celles difficiles d'accès (choisies par l'entrepreneur en accord avec le maître d'œuvre). Cette épreuve a pour but de vérifier, de façon contradictoire, l'aptitude du personnel et des moyens employés à satisfaire les conditions du marché, mais aussi de vérifier la bonne organisation des contrôles.

Ces essais sont à réaliser avec les mêmes personnes qui ont participé à la réunion préparatoire. Ils portent sur :

- la qualité de la préparation du support ;
- l'applicabilité des produits.

Si les résultats obtenus au cours de cette épreuve de convenance ne sont pas probants, le maître d'œuvre doit demander à l'entrepreneur de réaliser à ses frais une nouvelle épreuve en apportant les modifications nécessaires à l'obtention du résultat recherché.

PENDANT LE CHANTIER

Dans le cadre du suivi de chantier, les contrôles portent sur :

- la préparation des surfaces ;
- la réception des produits ;
- l'application des produits.

Tous les contrôles énumérés ci-dessus font partie du contrôle intérieur à la charge de l'entrepreneur. L'entrepreneur doit fournir un PAQ (plan assurance qualité), procédure qui répond aux exigences du CCTP et qui sera mise à jour si nécessaire pendant le chantier, ainsi qu'un PRE (plan de respect de l'environnement) qui décrit les mesures mises en place pour la protection de l'environnement.

Le maître d'œuvre s'assure de l'application du PAQ et de l'exécution du contrôle intérieur, par des contrôles extérieurs programmés ou inopinés. Le nombre d'interventions du contrôle extérieur dépend de la pertinence du contrôle intérieur.

EN FIN DE TRAVAUX

La réception des travaux est réalisée suite à un contrôle de l'aspect et des épaisseurs sèches de peinture. Ces contrôles sont à faire réaliser contradictoirement par l'inspecteur ACQPA représentant le maître d'ouvrage. Ils permettent de vérifier la conformité des travaux réalisés par rapport au marché. Toute imperfection (défaut d'adhérence ou d'aspect, etc.) du fait de l'entreprise est reprise aux frais de l'entrepreneur.

4.5 Hygiène et sécurité

Certains produits utilisés lors des travaux peuvent nuire à la santé et à la sécurité des personnes et altérer l'environnement. Ils sont étiquetés et classés suivant les règlements en vigueur lorsqu'ils sont considérés comme produits dangereux. L'étiquetage d'un produit identifie le risque et la fiche de données de sécurité (FDS) indique quelles sont les précautions à prendre. Les conditions de stockage de ces produits sont également importantes.

Les matériels peuvent provoquer des nuisances environnementales et présenter des risques pour les personnes. Les fiches techniques des matériels apportent les précisions nécessaires sur les nuisances et les précautions d'utilisation à respecter.

4.6 Gestion des déchets

L'entreprise organise le chantier et prend toutes les précautions particulières de façon à éliminer tous les risques de pollution de l'environnement lors de l'exécution des travaux.

L'entreprise doit gérer les produits ainsi que les déchets générés par l'utilisation de ces produits conformément à la législation en vigueur.

Pour en savoir plus

Informations complémentaires pour les gestionnaires

- pour trouver des [inspecteurs certifiés](#)
- pour trouver des [opérateurs certifiés](#)
- si présence de corrosion avancée, marche à suivre pour réaliser un [diagnostic « corrosion »](#)

Guides techniques à destination des maîtres d'œuvre, entrepreneurs

- Guide technique. [Protection Anticorrosion des structures métalliques par systèmes de peinture](#), publié par la Filière peinture anticorrosion
- Guide technique. [Travaux de peinture anticorrosion en contexte plomb](#), publié par le GEPI via la Filière peinture anticorrosion
- Guide Fame 2 du STRRES. [Les Réparateurs d'ouvrage d'art sur la protection des ouvrages métalliques](#)

La série de fiches « Traitement préventif des dégradations mineures des ponts communaux »

- Fiche n°1 : Détecter et traiter la corrosion des aciers du béton armé
- Fiche n°2 : Rénover l'étanchéité des ouvrages d'art
- **Fiche n°3 : Détecter et traiter la dégradation de la peinture et l'oxydation des structures métalliques**

LE CEREMA, DES EXPERTISES AU SERVICE DES TERRITOIRES

Le Cerema, établissement public à la fois national et local, accompagne l'État, les collectivités et les entreprises pour adapter les territoires au défi climatique, dans 6 domaines d'activité : aménagement et stratégies territoriales, bâtiment, mobilités, infrastructures de transport, environnement et risques, mer et littoral. Il relève des ministères chargés de l'Aménagement du territoire et de la Transition écologique.

Téléchargez nos publications sur doc.cerema.fr

DÉTECTER ET TRAITER LA DÉGRADATION DE LA PEINTURE ET L'OXYDATION DES STRUCTURES MÉTALLIQUES



CONTRIBUTEURS

Pilotage

Sélyane Hammoum (Cerema)

Rédacteur

Thomas Fanget (ex Cerema)

RELECTEURS

Laurence Bougon, Nathalie Cordier, Éric Delahaye, Mathieu Desperes, Lionel Dorillat, Frédéric Dumortier, Jean-Yves Joineau, Renaud Léglise, Sébastien Neiers (Cerema), Christophe Demaison (Entreprise Dumanois et membre du SCMF), Christophe Janssen (Entreprise Lassarat)

CONTACT

www.cerema.fr/fr/contact



AMÉNAGEMENT & STRATÉGIES TERRITORIALES | BÂTIMENT
| MOBILITÉS | **INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT** |
ENVIRONNEMENT & RISQUES | MER & LITTORAL