

# BULLETIN

## Officiel

FASCICULE SPÉCIAL N° 2004-3

Marchés publics de travaux

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

**Fascicule 56**

Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion



*Liberté • Égalité • Fraternité*  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



ministère  
de l'Équipement  
des Transports  
du Logement  
du Tourisme  
et de la Mer

# BULLETIN

## Officiel

Marchés publics de travaux

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### **Fascicule 56**

Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion

Arrêté du 12 février 2004

### **FASCICULE SPÉCIAL N° 2004-3**

En collaboration avec le ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie

Pour tous renseignements ou observations au sujet du présent fascicule, s'adresser :

- soit à la Direction des affaires juridiques, sous-direction de la commande publique, bâtiment Condorcet  
6, rue Louise-Weiss, 75703 Paris Cedex 13,
- soit au secrétariat du GPEM/TMO, Conseil Général des Ponts et Chaussées (3<sup>e</sup> section), Tour Pascal B, 92055 La Défense Cedex.



# SOMMAIRE

---

	<u>pages</u>
Extrait de l'arrêté du 12 février 2004 relatif à la composition du cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux et approuvant ou modifiant divers fascicules .....	III
Circulaire n° 2004-16 du 4 mars 2004 relative à la modification du fascicule 56 du Cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux .....	V
Rapport de présentation .....	IX
Fascicule 56	
Table des matières .....	1
Fascicule 56 .....	7
Annexes .....	77
Liste des membres du groupe de travail .....	129

**Extrait de l'arrêté du 12 février 2004**

relatif à la composition du cahier des clauses techniques générales  
applicables aux marchés publics de travaux et approuvant ou modifiant divers fascicules

*(Journal officiel du 27 février 2004)*

**Article 1<sup>er</sup>**

Est approuvé le fascicule modifié suivant du cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux :

Fascicule 56 : Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion.

**Article 3**

Les dispositions du présent arrêté sont applicables aux marchés pour lesquels la procédure de consultation sera engagée à compter du premier jour du sixième mois suivant la date de publication du présent arrêté.

Page laissée intentionnellement blanche

Direction des Affaires  
économiques et Internationales

Date d'application : à parution

**Circulaire n° 2004-16 du 04 mars 2004** relative à la modification du fascicule 56 « Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion »  
du Cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux,

NOR : EQU0410069C

Le Ministre de l'équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer  
à Mesdames et Messieurs les destinataires *in fine*

Texte(s) source(s) : arrêté (ECOM0400013A) du 12 février 2004 (*JO* du 27 février 2004)

Texte(s) abrogé(s) : néant

Texte(s) modifié(s) : fascicule 56 du CCTG-travaux

Mots clés : CCTG

Mots clés libres :

**DESTINATAIRES :**

Pour attribution

*Mesdames et messieurs les préfets de région (directions régionales de l'équipement ; centres d'études techniques de l'équipement de Méditerranée, du Sud-Ouest, de Nord-Picardie, de Lyon, de l'Ouest et de Normandie-Centre ; services de la navigation du Nord-Est, du Nord-Pas-de-Calais, Rhône-Saône, de la Seine, de Strasbourg et de Toulouse ; services maritimes et de navigation de Gironde, de Languedoc-Roussillon et à Nantes ; services spéciaux des bases aériennes du Sud-Est, du Sud-Ouest et de l'Ile-de-France) ;*

*Mesdames et messieurs les préfets de département (directions départementales de l'équipement ; direction de l'équipement de Mayotte et de Saint-Pierre et Miquelon ; services maritimes des ports de Boulogne-sur-Mer et de Calais, du Nord [Dunkerque], de la Seine-Maritime [Le Havre et Rouen], et des Bouches-du-Rhône [Marseille] ; services spéciaux des bases aériennes du Sud-Ouest, du Sud-Est et de l'Ile-de-France ; ports autonomes de Dunkerque, Le Havre, Rouen, Nantes, Saint-Nazaire, Bordeaux, Marseille, Strasbourg, Paris et la Guadeloupe ; services de l'aviation civile de Nouméa Papeete et Moroni) ;*

*Messieurs les directeurs des services techniques centraux ;  
Monsieur le directeur général d'Aéroports de Paris ;  
Monsieur le directeur général de la SNCF ;  
Monsieur le directeur général d'EDF-GDF*

Pour information

*Mesdames et Messieurs les directeurs et chefs de service de l'administration centrale ;  
Monsieur le vice-président du conseil général des ponts et chaussées ;  
Messieurs les coordonnateurs des missions d'inspection générale territoriale, des circonscriptions d'inspection des services de la navigation, des circonscriptions d'inspection des services maritimes, de la mission d'inspection spécialisée des ouvrages d'art ;  
Messieurs les inspecteurs généraux des services techniques centraux*

Je vous informe que le fascicule 56 du CCTG-travaux (Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion) dont la mise en révision a été décidée par le GPEM/TMO en 1999, pour tenir compte de l'évolution des techniques, et des modifications du contexte normatif et de la certification vient d'être approuvé par arrêté du 12 février 2004. Il est applicable aux marchés pour lesquels la procédure de consultation est engagée à compter du 1<sup>er</sup> août 2004.

Comme le précise l'arrêté susvisé, l'évolution technique a conduit à ne pas couvrir le même champ que le fascicule de 1986 : la protection des câbles et le zingage électrolytique n'y sont plus traités.

Par ailleurs, le régime d'homologation administrative instauré par l'arrêté du 28 mai 1986 a été supprimé par l'arrêté du 31 août 2000, qui lui a substitué la référence à la certification ACQPA. Le nouveau fascicule a été mis en cohérence avec cette disposition.

Parmi les aspects nouveaux de ce fascicule, je vous signale plus particulièrement :

- l'introduction de l'assurance qualité ;
- le traitement différencié, en matière de protection des ouvrages neufs, des processus de type industriel (en atelier) et des processus de génie civil (sur chantier) ;
- les clauses relatives aux garanties particulières, qui ont été complètement refondues.

Les éventuelles difficultés dans la mise en œuvre de ce fascicule pourront être signalées à la direction des affaires économiques et internationales, sous-direction du bâtiment et des travaux publics, mission de la normalisation.

Pour le ministre et par délégation :

Pour le directeur empêché :

*Le sous-directeur du bâtiment et des travaux publics,*

RENÉ BARLET

Page laissée intentionnellement blanche

## RAPPORT DE PRÉSENTATION

Par décision en date du 17 décembre 1999, le président du Groupe permanent d'étude des marchés de travaux et de maîtrise d'œuvre, a décidé d'engager la révision du fascicule 56 du CCTG applicable aux marchés publics de travaux (Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion), et de constituer un groupe de travail chargé de lui faire des propositions. La mission de ce groupe comportait l'étude des adaptations souhaitables pour tenir compte de l'évolution des techniques et des modifications du contexte normatif et de la certification.

Le groupe dont la constitution est donnée en fin de document a tenu 21 réunions plénières et a remis ses conclusions en novembre 2002.

Le présent rapport donne les éléments principaux des modifications apportées. Il s'avère que ces modifications sont significatives compte tenu de l'ancienneté du fascicule en vigueur publié par décret du 25 février 1986 (n° 86-290), et des progrès faits depuis dans la qualité des produits et des méthodes d'application.

De plus, il était nécessaire d'adapter le fascicule au nouveau contexte normatif européen ou international, de substituer au système de l'homologation des peintures celui de la certification, et de tenir compte des nouveaux principes de l'assurance qualité en matière d'exécution. Le nouveau document est notamment cohérent avec l'arrêté du 31 août 2000 qui a abrogé l'arrêté du 28 mai 1986 relatif à l'homologation des systèmes de peinture et y a substitué la référence à la marque ACQPA (Association pour la certification et la qualification en peinture anticorrosion) ou à tout autre marque reconnue équivalente.

### I. - DOMAINE D'APPLICATION

Le fascicule s'applique à la fourniture des produits et à la mise en œuvre de la protection contre la corrosion des ouvrages de génie civil ou assimilé et des équipements divers en fer, en fonte et en acier de construction d'usage général exclusivement.

Il concerne les travaux neufs et les travaux d'entretien.

Ce domaine est identique dans sa définition à celui du fascicule précédent. Toutefois, il faut noter que, contrairement à l'ancien fascicule, aucune clause

ne traite de la protection des câbles. En effet, le groupe a estimé que la technologie correspondante n'était pas stabilisée et qu'il était difficile de la traiter de manière standard ; ceci a pour conséquence que les spécifications correspondantes des marchés devront être fixées dans les CCTP avec l'assistance d'experts.

Les procédés traités par le nouveau fascicule comprennent :

- la galvanisation à chaud ;
- la mise en peinture de l'acier décapé ou métallisé ;
- la galvanisation à chaud suivi d'une mise en peinture.

La technique du zingage électrolytique autrefois couverte par le fascicule a été exclue, au motif qu'elle ne concerne que la boulonnerie et que la durabilité de la protection qu'elle apporte est inférieure à celle des autres systèmes de protection.

De même, la mise en peinture sur produits grenillés et peints fabriqués de façon automatique ne fait plus l'objet d'un chapitre particulier comme dans l'ancien texte ; l'évolution des techniques fait que, si ces produits sont utilisés, ils le sont avec un décapage intégral de la pré-peinture, ce qui ne constitue plus un cas particulier.

Le procédé par mise en peinture concerne aussi bien l'utilisation de peintures liquides que de peintures poudres.

### II. - SOMMAIRE

Le fascicule est structuré de la manière suivante :

Le texte proprement dit :

Chapitre 1<sup>er</sup> : Dispositions générales.

Chapitre 2 : Protection des ouvrages neufs et des ouvrages existants - Provenance, qualité et contrôle des matériaux.

Chapitre 3 : Mode d'exécution des travaux - Cas des ouvrages neufs.

Chapitre 4 : Mode d'exécution des travaux - Cas des ouvrages existants.

Une annexe contractuelle A : Liste des normes visées dans le fascicule.

Les annexes non contractuelles :

- annexe 1 : Bordereau des prix types ;
- annexe 2 : Recommandations pour la rédaction du RC, du CCAP, du CCTP et du DCE ;
- annexe 3 : Liste des textes autres que les normes visées dans le fascicule ;
- annexe 4 : Guide pour la visite de reconnaissance et l'essai de décapage dans le cadre de l'entretien des ouvrages ;
- annexe 5 : Présentation de l'ACQPA et de l'OHGPI ;
- annexe 6 : Fiche H et contrat cadre type ;
- annexe 7 : Références croisées ;
- annexe 8 : Principes généraux relatifs au partage des responsabilités en cas de sous-traitance.

### III. – PRINCIPALES ÉVOLUTIONS

Les points importants et les principales évolutions sont commentés ci-après :

#### III.1 - Référence aux normes

Le nouveau document tire parti du développement de la normalisation dans le domaine de l'anti-corrosion, et il y fait largement référence. Sans trop détailler, il faut noter les apports importants de :

- la norme NF EN ISO 12944 et ses travaux sur la durabilité ;
- la norme NF T 34 554 sur la certification des couleurs de finition ;
- la norme NF EN ISO 14 713 pour la galvanisation.

#### III.2 - Référence à des systèmes de peinture certifiés

Le principe général est que les systèmes de peinture doivent être certifiés selon le référentiel de l'ACQPA. Ce référentiel basé sur la norme NF EN ISO 12944 correspond à des systèmes à haute durabilité et se substitue donc aux anciens systèmes homologués de type A.

Le système doit être choisi en fonction de trois critères :

- le type de sujet : acier ou zinc (métallisation ou galvanisation) ;

- le type de travaux : neufs ou de maintenance, et dans ce dernier cas le type de préparation de surface : décapage ou avivage ;
- le type d'environnement.

Les environnements sont définis par la norme ISO 12944-2 selon leur degré de corrosivité en distinguant, les ambiances aériennes, les ambiances immergées en eau douce (Im1), les ambiances immergées en eau de mer (Im2). S'agissant des ambiances aériennes, les classes de corrosivité s'étendent de C2 à C5M. Cette dernière classe qui correspond à des ambiances marines a été limitée à une perte de masse d'acier inférieure à 950 g/m<sup>2</sup>/an.

Toutefois, il est spécifié dans le fascicule que les situations suivantes sortent du cadre général et doivent faire l'objet d'une étude spécifique préalable :

- les ouvrages à l'intérieur ou immédiatement sous le vent de complexes industriels ou chimiques ;
- les ouvrages offshore ;
- les ouvrages en atmosphère tropicale.

Il en résulte que les clauses de garantie standards définies dans le document ne s'appliquent pas dans ces cas particuliers, ni en cas d'utilisation de systèmes de peinture non certifiés.

Le catalogue des systèmes de peinture certifiés par l'ACQPA offre des réponses à tous les cas de figure. Toutefois aucun système de peinture sur acier décapé n'est proposé pour les pièces dont l'épaisseur est inférieure à 3 mm qui correspondent à la catégorie 3 de la classification des ouvrages. En effet, pour obtenir la haute durabilité souhaitée, l'application directe de systèmes de peinture sur l'acier suppose un décapage préalable par abrasif, technique qui ne peut être réalisée sur ce type de pièces en raison de leur déformabilité. En conséquence, pour obtenir une protection de même niveau, le maître d'ouvrage devra s'orienter vers un procédé par galvanisation, complété éventuellement par un système de peinture.

#### III.3 - Assurance de la qualité

Le nouveau fascicule reprend les principes généraux de l'assurance qualité couramment utilisés dans les marchés, notamment l'obligation pour l'entreprise de produire un PAQ.

Toutefois, le fascicule ayant vocation à couvrir des situations aussi extrêmes que la protection d'un garde-corps et celle de grandes charpentes de ponts, une distinction a été introduite entre les processus de type industriel où la protection est mise en œuvre en usine suivant un processus répétitif parfaitement défini, et les processus de type génie civil où la mise en œuvre est faite en atelier ou sur le site suivant un processus défini mais non répétitif.

Afin d'éviter des difficultés d'interprétation, les processus de type industriel ont été limités aux deux cas suivants :

- galvanisation à chaud ;
- galvanisation à chaud suivie de mise en peinture avec application automatisée.

Cette distinction a des conséquences en matière de contrôles extérieurs, puisqu'il est admis dans le cas des processus de type industriel que le maître d'ouvrage ne doit pas imposer des points d'arrêt intermédiaires soumis à une décision de levée explicite de sa part, alors que c'est tout à fait justifié dans le cas des processus de type génie civil. Bien entendu la contre-partie en est que l'industriel doit mettre en œuvre un contrôle qualité efficace que le maître d'ouvrage a toute possibilité d'évaluer avant les travaux ou en cours de fabrication.

### III.4 - Qualification du personnel

Dans ce domaine, le nouveau fascicule introduit une innovation importante, puisqu'il impose une certification de certaines catégories de personnel. Cette exigence est toutefois limitée au cas des processus de type génie civil.

Trois niveaux de qualification sont définis :

- celui des opérateurs chargés du décapage ou de l'application des peintures ;
- celui des chefs d'équipe ou de chantier chargés des opérations de contrôle internes ;
- celui des responsables du contrôle externe chargés notamment de valider les essais de convenance et le traitement des non-conformités.

Pour les deux premiers niveaux, le document exige que la qualification des personnes soit certifiée selon le référentiel de l'ACQPA (niveaux N1 ou N2, avec l'option correspondant à la nature de la tâche exécutée). Aujourd'hui, le nombre de personnes certifiées (environ 1500) et la diversité des entreprises

qui les emploient (140) permettent de satisfaire cette exigence sans que cela introduise une discrimination des entreprises admises à ce type de marché.

En ce qui concerne le troisième niveau, la faiblesse du nombre de personnes aujourd'hui certifiées ne permet pas d'avoir la même exigence. Ainsi, même si le niveau de qualification requis fait référence à celui de l'ACQPA (N3), la certification n'est pas strictement exigée, mais il est demandé qu'à défaut, l'entreprise apporte la preuve du niveau de compétence de l'intéressé par un processus de validation interne formalisé.

Enfin, les spécifications relatives aux moyens en personnel sont complétées par l'exigence que l'entreprise puisse disposer, en cas de besoin, des services d'un expert dont la compétence est certifiée selon le référentiel des inspecteurs ACQPA-FROSIO. Aujourd'hui une centaine d'inspecteurs sont certifiés avec des origines variées (entreprises, fabricants, laboratoires, consultants).

### III.5 - Garanties

Les clauses de garantie ont fait l'objet d'une refonte complète et couvrent l'ensemble des cas possibles :

- travaux neufs : système de peinture sur acier décapé ou métallisé, galvanisation à chaud, galvanisation suivie de mise en peinture ;
- travaux de maintenance : remise en peinture avec décapage ou avivage de l'ancienne protection qui peut être une peinture ou une galvanisation.

Les exigences énoncées précédemment en matière de certification des produits ou du personnel ont permis d'arriver à un accord de l'ensemble des professions représentées dans le groupe de travail sur des durées de garantie contractuelles.

Les garanties portent, d'une part, sur la pérennité de la protection anticorrosion (galvanisation ou peinture), et d'autre part, en cas de peinture, sur son aspect et en option sur sa couleur. Cette dernière garantie est une nouveauté rendue possible par la certification de cette caractéristique produite depuis peu par l'ACQPA sur la base d'essais d'exposition en Floridè. Elle ne concerne pour l'instant que 23 couleurs normalisées.

Les niveaux de performance et les délais de garantie sont fixes dans des tableaux qui sont différenciés par technique et par catégorie d'ouvrages. Certains critères complémentaires ont été introduits : application des peintures

en totalité (ou non) en atelier, dispositions constructives de la charpente conformes (ou non) à des règles normalisées pour obtenir une bonne application.

S'agissant du point de départ du délai de garantie, la profession avait souhaité qu'il corresponde à la date de fin d'exécution des travaux de protection lorsque ceux-ci sont terminés bien avant la réception de l'ensemble des travaux. Cette demande n'a pas pu être prise en compte car elle n'était pas conforme au CCAG. L'article 1.5.2.4 laisse seulement au rédacteur du CCTP le soin de tenir compte de cette situation en réduisant les durées de garantie fixées par le présent fascicule d'une valeur fixée a priori.

S'agissant des cas où l'entreprise titulaire sous-traite une partie des travaux, il est exigé que cette entreprise fournisse une attestation selon laquelle ses obligations ont bien été répercutées à tous ses sous-traitants.

A ce sujet, il est mentionné que l'Office d'homologation des garanties de peintures industrielles (OHGPI) apporte dans le cas des travaux de protection par peinture, une attestation (fiche H) prouvant l'existence d'un engagement mutuel de l'entreprise d'application et du fabricant de peinture à réaliser les travaux conformément à leur descriptif et à les garantir selon la charte de cet organisme; cette attestation, même si elle n'a aucun caractère d'obligation, n'en apporte pas moins au maître d'ouvrage des assurances complémentaires sur la bonne fin des travaux et sur la résolution d'éventuels recours en garantie.

Enfin dans le cas de sous-traitances multiples, la question du partage des responsabilités entre l'entreprise titulaire et ses sous-traitants vis-à-vis de la garantie n'a pu trouver de réponse complètement satisfaisante ; néanmoins, l'annexe 8 énonce des principes généraux permettant de clarifier ce point délicat.

\*  
\* \*

En conclusion, même si le nouveau fascicule n'apporte pas des réponses à toutes les situations, notamment celles qui utilisent des techniques en voie de développement, il apporte aux maîtres d'ouvrage un ensemble de spécifications cohérentes et réactualisées qui lui permettent de traiter la très grande majorité des travaux de protection anticorrosion avec l'assurance d'une très grande durabilité.

**MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT,  
DES TRANSPORTS, DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE,  
DU TOURISME ET DE LA MER**

**Direction des affaires économiques  
et internationales**

**MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE,  
DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE**

---

**Commission technique  
des marchés**

**Marchés publics de travaux**

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**

**FASCICULE 56**

**PROTECTION DES OUVRAGES MÉTALLIQUES  
CONTRE LA CORROSION**

**(Arrêté du 12 février 2004)**

Page laissée intentionnellement blanche

## TABLE DES MATIÈRES DU FASCICULE 56

<b>CHAPITRE 1<sup>er</sup> - PROTECTION DES OUVRAGES NEUFS ET DES OUVRAGES EXISTANTS - DISPOSITIONS GÉNÉRALES.....</b>	<b>7</b>
ARTICLE 1.1 - OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION.....	9
ARTICLE 1.2 - PROCÉDÉS DE PROTECTION CONTRE LA CORROSION.....	10
ARTICLE 1.3 - CATÉGORIES D'OUVRAGES .....	10
ARTICLE 1.4 - CLASSE D'ENVIRONNEMENT.....	11
ARTICLE 1.5 - GARANTIE .....	11
1.5.1 - Définitions .....	11
1.5.2 - Protection par mise en peinture de l'acier décapé ou métallisé, cas des ouvrages neufs et des ouvrages existants .....	12
1.5.2.1 - Principes .....	12
1.5.2.2 - Etendue de la garantie .....	13
1.5.2.2.1 - Cas standards fixés par le présent fascicule .....	13
1.5.2.2.2 - Autres cas.....	13
1.5.2.3 - Modalité d'application des clauses de garantie .....	14
1.5.2.3.1 - Définition des zones de perception visuelle globale de l'ouvrage .....	14
1.5.2.3.2 - Garantie anticorrosion .....	15
1.5.2.3.3 - Garantie d'aspect .....	15
1.5.2.3.4 - Garantie de couleur .....	15
1.5.2.4 - Durée de la garantie.....	16
1.5.2.5 - Exclusions .....	16
1.5.3 - Protection par galvanisation à chaud.....	21
1.5.3.1 - Principes .....	21
1.5.3.2 - Etendue de la garantie .....	21
1.5.3.3 - Modalités d'application des clauses de garantie .....	21
1.5.3.4 - Durée de la garantie.....	22
1.5.3.5 - Exclusions .....	23
1.5.4 - Protection par galvanisation à chaud suivie de mise en peinture - Cas des ouvrages neufs.....	24
1.5.4.1 - Principes .....	24
1.5.4.2 - Etendue de la garantie .....	25

1.5.4.2.1 - Cas standards fixés par le présent fascicule.....	25
1.5.4.2.2 - Autres cas.....	25
1.5.4.3 - Modalité d'application des clauses de garantie.....	25
1.5.4.4 - Durée de la garantie.....	26
1.5.4.5 - Exclusions.....	26
1.5.5 - Protection par galvanisation à chaud suivie de mise en peinture - Cas des ouvrages existants.....	26
1.5.5.1 - Principes.....	26
1.5.5.2 - Etendue de la garantie.....	27
1.5.5.3 - Modalités d'application des clauses de garantie.....	27
1.5.5.4 - Durée de la garantie.....	27
1.5.5.5 - Exclusions.....	27
ARTICLE 1.6 - ASSURANCE DE LA QUALITÉ.....	27
1.6.1 - Conditions de mise en œuvre et type de protection : définitions.....	27
1.6.1.1 - Protection mise en œuvre suivant un processus de type industriel.....	28
1.6.1.2 - Protection mise en œuvre suivant un processus de type génie civil.....	28
1.6.2 - Plan d'assurance de la qualité.....	28
1.6.2.1 - Dispositions générales du PAQ.....	29
1.6.2.1.1. - Contenu d'un plan d'assurance de la qualité :.....	29
1.6.2.1.2. - Organisation des contrôles - Définitions - Contrôle extérieur - Contrôle intérieur (interne et externe) :.....	30
1.6.2.2 - Dispositions particulières aux processus de génie civil.....	31
1.6.2.2.1 - Définition d'un point d'arrêt.....	31
1.6.2.2.2 - Définition d'un point critique.....	31
1.6.3 - Schéma directeur de la qualité.....	32
1.6.4 - Exercice du contrôle de conformité.....	32
<b>CHAPITRE II - PROTECTION DES OUVRAGES NEUFS ET DES OUVRAGES EXISTANTS - PROVENANCE, QUALITÉ ET CONTRÔLE DES MATÉRIAUX.....</b>	<b>33</b>
ARTICLE 2.1 - MÉTAUX.....	35
2.1.1 - Zinc pour galvanisation à chaud.....	35
2.1.2 - Métaux pour métallisation au pistolet.....	35

ARTICLE 2.2 - PEINTURE.....	35
2.2.1 - <i>Origine des produits</i> .....	35
2.2.2 - <i>Conditionnement général des produits</i> .....	35
2.2.3 - <i>Livraison et magasinage des produits</i> .....	36
2.2.4 - <i>Systèmes de peintures certifiés</i> .....	36
2.2.4.1 - <i>Définition</i> .....	36
2.2.4.2 - <i>Conditionnement particulier des produits</i> .....	36
2.2.4.3 - <i>Contrôle de la qualité des produits</i> .....	36
2.2.4.3.1 - <i>Contrôle des produits en usine</i> .....	37
2.2.4.3.2 - <i>Contrôle des produits sur chantier</i> .....	37
2.2.5 - <i>Autres systèmes de peinture</i> .....	37
<b>CHAPITRE III - MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX - CAS DES OUVRAGES NEUFS</b> .....	<b>39</b>
ARTICLE 3.1 - CAS DES PROCESSUS DE TYPE INDUSTRIEL .....	41
3.1.1 - <i>Généralités</i> .....	41
3.1.1.1 - <i>Objet de l'article</i> .....	41
3.1.1.2 - <i>Présentation des documents</i> .....	41
3.1.1.3 - <i>Correction et mise à jour des documents</i> .....	41
3.1.1.4 - <i>Suivi des documents</i> .....	41
3.1.2 - <i>Plan d'assurance de la qualité (PAQ) - Dispositions particulières à la mise en œuvre de la protection</i> .....	42
3.1.2.1 - <i>Dispositions générales</i> .....	42
3.1.2.2 - <i>Organisation et consistance du PAQ</i> .....	42
ARTICLE 3.2 - CAS DES PROCESSUS DE GÉNIE CIVIL .....	45
3.2.1 - <i>Documents fournis par l'entreprise titulaire</i> .....	45
3.2.1.1 - <i>Généralités</i> .....	45
3.2.1.1.1 - <i>Objet de l'article</i> .....	45
3.2.1.1.2 - <i>Présentation des documents</i> .....	45
3.2.1.1.3 - <i>Correction et mise à jour des documents</i> .....	45
3.2.1.2 - <i>Plan d'assurance de la qualité (PAQ) - Dispositions particulières à la mise en œuvre de la protection</i> .....	45
3.2.1.2.1 - <i>Document d'organisation générale</i> .....	46
3.2.1.2.1.1 - <i>Moyens en personnel</i> .....	46

3.2.1.2.1.2 - Organisation du contrôle : points d'arrêt et points critiques.....	47
3.2.1.2.2 - Documents d'exécution et de suivi d'exécution .....	51
3.2.1.2.2.1 - Documents d'exécution .....	51
3.2.1.2.2.2 - Documents de suivi d'exécution .....	52
3.2.1.3 - Plan d'assurance de la protection de l'environnement (PAPE) .....	52
3.2.2 - Réunions préalables .....	52
3.2.3 - Dispositions constructives.....	53
3.2.4 - Epreuve de convenance.....	53
3.2.5 - Préparation de surface.....	54
3.2.5.1 - Généralités .....	54
3.2.5.2 - Nettoyage.....	55
3.2.5.3 - Décapage .....	55
3.2.5.3.1 - Conditions générales .....	55
3.2.5.3.1.1 - Cas de la métallisation ou de la mise en peinture de l'acier décapé.....	55
3.2.5.3.1.2 - Cas de la mise en peinture de l'acier galvanisé .....	56
3.2.5.3.2 - Conditions d'exécution.....	57
3.2.5.4 - Dépoussiérage .....	57
3.2.5.5 - Résultat à obtenir.....	58
3.2.5.5.1 - Cas de la métallisation ou de la mise en peinture de l'acier décapé .....	58
3.2.5.5.2 - Cas de la mise en peinture de l'acier galvanisé.....	58
3.2.6 - Application des produits .....	59
3.2.6.1 - Dispositions communes à la mise en œuvre d'une métallisation ou d'un système de peinture .....	59
3.2.6.1.1 - Conditions générales d'exécution .....	59
3.2.6.1.2 - Conditions particulières d'exécution .....	60
3.2.6.2 - Métallisation .....	61
3.2.6.2.1 - Exécution .....	61
3.2.6.2.2 - Résultat à obtenir .....	61
3.2.6.3 - Application des peintures .....	61
3.2.6.3.1 - Exécution .....	61
3.2.6.3.2 - Résultat à obtenir .....	62
3.2.7 - Contrôles .....	63
3.2.7.1 - Processus d'exécution.....	63
3.2.7.2 - Résultats obtenus .....	64

<b>CHAPITRE IV - MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX - CAS DES OUVRAGES EXISTANTS .....</b>	<b>65</b>
ARTICLE 4.1 - GÉNÉRALITÉS.....	67
ARTICLE 4.2 - DOCUMENTS FOURNIS PAR L'ENTREPRISE TITULAIRE .....	67
4.2.1 - Généralités .....	67
4.2.2 - Plan d'assurance de la qualité (PAQ) - Dispositions particulières à la mise en œuvre de la protection.....	67
4.2.2.1 - Document d'organisation générale.....	67
4.2.2.1.1 - Moyens en personnel .....	67
4.2.2.1.2 - Organisation du contrôle : points d'arrêt et points critiques .....	67
4.2.2.2 - Documents d'exécution et de suivi d'exécution.....	68
4.2.3 - Plan d'assurance de la protection de l'environnement .....	68
ARTICLE 4.3 - RÉUNIONS PRÉALABLES .....	71
ARTICLE 4.4 - CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	71
ARTICLE 4.5 - EPREUVE DE CONVENANCE .....	72
ARTICLE 4.6 - DÉFINITION CONTRADICTOIRE DES ZONES À TRAITER .....	73
ARTICLE 4.7 - PRÉPARATION DE SURFACE .....	73
4.7.1 - Généralités .....	73
4.7.2 - Nettoyage .....	73
4.7.3 - Décapage .....	74
4.7.3.1 - Conditions générales .....	74
4.7.3.2 - Cas de l'avivage d'une galvanisation peinte ou non peinte ou d'une métallisation peinte.....	75
4.7.4 - Dépoussiérage.....	75
4.7.5 - Résultat à obtenir .....	75
ARTICLE 4.9 - APPLICATION DES PRODUITS .....	75
ARTICLE 4.9 - CONTRÔLES .....	76
ANNEXE A - Contractuelle - Liste des normes .....	77
ANNEXE 1 A - Non contractuelle - Bordereau des prix type - Ouvrages neufs.....	81
ANNEXE 1 B - Non contractuelle - Bordereau des prix type - Ouvrages existants .....	85
ANNEXE 2 - Non contractuelle - Recommandations pour la rédaction du RC, du CCAP, du CCTP et du DCE .....	93
ANNEXE 3 - Non contractuelle - Liste des textes autres que les normes visées dans le fascicule.....	99

ANNEXE 4 - Non contractuelle - Guide pour la visite de reconnaissance et l'essai préalable de décapage .....	103
ANNEXE 5 A - Non contractuelle - Présentation de l'ACQPA .....	109
ANNEXE 5 B - Non contractuelle - Présentation de l'OHGPI .....	113
ANNEXES 6 A et 6 B - Non contractuelles .....	117
ANNEXE 6 A - Fiche H de l'OHGPI .....	117
ANNEXE 6 B - Fiche type d'engagement conjoint : fabricant de poudre - entreprise d'application .....	117
ANNEXE 7 - Non contractuelle - Références croisées .....	121
ANNEXE 8 - Non contractuelle - Principes généraux relatifs au partage des responsabilités en cas de sous-traitance .....	125
Composition du groupe de travail.....	129

## CHAPITRE I<sup>er</sup>

# **PROTECTION DES OUVRAGES NEUFS ET DES OUVRAGES EXISTANTS DISPOSITIONS GÉNÉRALES**

Page laissée intentionnellement blanche

### **Article 1.1 - Objet et domaine d'application**

(1) *Il s'agit essentiellement des ouvrages d'art, des structures industrielles et des structures extérieures des bâtiments (cf. article n° 1.3).*

(2) *Pour les ouvrages neufs ou de construction récente, il s'agit des aciers définis notamment par les normes suivantes :*

- *NF EN 10025 : Produits laminés à chaud en aciers de construction non alliés, conditions techniques de livraison.*
- *NF EN 10113 : Produits laminés à chaud en aciers de construction soudables à grains fins*
- *NF EN 10164 : Aciers de construction à caractéristiques de déformation améliorées dans le sens perpendiculaire à la surface du produit - conditions techniques de livraison*
- *NFA35-503 : Produits sidérurgiques - aciers pour galvanisation par immersion à chaud.*
- *NF EN 10210 - 1 : Profils creux pour la construction finis à chaud en aciers de construction non alliés et à grains fins - conditions techniques de livraison.*
- *NF EN 10219 - 1 : Profils creux pour la construction formés à froid en aciers de construction non alliés et à grains fins - conditions techniques de livraison*
- *A32.054 : Produits de fonderie - aciers moulés d'usage général en construction mécanique.*
- *PR NF EN 10293-1 et 2 : Aciers moulés de construction et d'usage général.*

*Ne sont pas couverts :*

- *les ouvrages en aciers de construction à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique définis par la norme NF EN 10155,*
- *les ouvrages en aciers spéciaux de type inoxydable,*
- *les structures immergées ou enterrées pour lesquelles un entretien périodique n'est pas possible,*
- *les structures protégées par protection cathodique,*

### **Article 1.1 - Objet et domaine d'application**

Le présent fascicule s'applique à la fourniture des produits et à la mise en œuvre de la protection contre la corrosion des ouvrages de génie civil ou assimilé (1) et des équipements divers en fer, en fonte et en aciers de construction d'usage général exclusivement (2).

Il concerne les travaux sur ouvrages neufs et les travaux sur ouvrages existants.

- les surfaces associées à des procédés qui conduisent aux atmosphères contrôlées.

Les normes en vigueur sont référencées à la date de rédaction du présent fascicule.

### **Article 1.2 - Procédés et protection contre la corrosion**

(1) S'applique également à la boulonnerie dans les conditions définies par la norme NF EN ISO 1461

(2) Les mises en peinture peuvent être réalisées notamment par des peintures liquides ou des peintures en poudres thermodurcissables.

(3) Normes de référence :

- NF EN ISO 1461 : Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux - Spécifications et méthodes d'essai.
- NF EN ISO 14713 : Protection contre la corrosion du fer et de l'acier dans les constructions. Revêtements de zinc et d'aluminium. Lignes directrices
- NF EN 22063 : Revêtements métalliques et inorganiques - projection thermique, zinc, aluminium et alliages de ces métaux.
- NF EN ISO 12944 : Protection anticorrosion des structures métalliques par systèmes de peinture.

### **Article 1.3 - Catégories d'ouvrages**

(1) L'attention des maîtres d'œuvre est attirée sur le fait que cette désignation concerne spécifiquement la structure à protéger. Un ouvrage au sens courant du terme, tel qu'un pont par exemple, peut donc appartenir à la première catégorie par sa charpente, à la seconde pour ses dispositifs de retenue et à la troisième pour certains équipements d'accès. Il est recommandé que le marché précise la catégorie de l'ouvrage ou de ses éléments.

(2) De cette épaisseur dépendent les possibilités de préparation des surfaces qu'il est permis d'envisager et, par conséquent, le choix de la protection et son efficacité dans le temps.

(3) Le classement en catégorie 1 d'une structure comportant des pièces d'une épaisseur de 6 mm n'est possible que pour les éléments cellulaires (poutre caisson, nervure, tube...) rendus étanches par une fermeture définitive (pliage, emboutissage, soudage...).

### **Article 1.2 - Procédés de protection contre la corrosion**

Seuls sont visés les procédés par :

- galvanisation à chaud (1),
- mise en peinture de l'acier décapé ou métallisé (2),
- galvanisation à chaud suivie de mise en peinture (2).

Ces procédés sont exécutés conformément aux normes (3) en vigueur et aux dispositions du présent texte.

### **Article 1.3 - Catégories d'ouvrages**

Sauf disposition différente du marché, chaque ouvrage ou élément d'ouvrage (1) à protéger est classé dans l'une des 3 catégories suivantes en fonction de l'épaisseur d'acier (2) des éléments constitutifs :

#### **Catégorie 1 :**

Structures de génie civil ou assimilées dont les éléments constitutifs ont une épaisseur au moins égale à 8 mm si les deux faces sont en contact avec le milieu ambiant, ou à 6 mm si une seule face peut se trouver en contact avec le milieu ambiant (3).

#### **Catégorie 2 :**

Structures de génie civil ou assimilées et équipements spéciaux dont les éléments constitutifs ont une épaisseur au moins égale à 3 mm.

#### **Catégorie 3 :**

Structures légères de génie civil ou assimilées et équipements dont les éléments constitutifs ont une épaisseur inférieure à 3 mm.

**Article 1.4 - Classe d'environnement**

(1) Cette classe est à fixer par le CCTP pour chaque ouvrage

(2) NF EN ISO 12944 - 2 (T 34-555-2) Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 2 : Classification des environnements.

Cette partie de norme définit des catégories de corrosivité dans l'atmosphère et indique les contraintes de corrosion prévisibles dans le cas où la structure est immergée.

Il est recommandé au maître d'ouvrage de faire mesurer par un laboratoire compétent les pertes de masse ou d'épaisseur d'acier selon la norme NF ISO 9226 pour déterminer avec certitude la catégorie de corrosivité de l'environnement de son ou ses ouvrages, surtout lorsqu'ils sont importants. La catégorie C5M qui regroupe les environnements les plus agressifs, mérite une étude particulière.

**Article 1.5 - Garantie**

Il s'agit ici d'une garantie particulière au sens de l'article n° 44.3 du cahier des clauses administratives générales

**1.5.1 - Définitions**

La garantie est une notion juridique qui fait l'objet de dispositions précises dans la partie administrative d'un contrat, avec, en cas de litige, des

**Article 1.4 - Classe d'environnement**

Sauf disposition différente du marché, chaque ouvrage à protéger est classé dans l'une des 6 catégories de corrosivité suivantes (1) :

Catégories aériennes	C 2 : faible C 3 : moyenne C 4 : élevée C5M : très élevée (marine), en se limitant, pour cette catégorie, à une corrosivité correspondant à une perte de masse d'acier inférieure à 950 g/m <sup>2</sup> /an (2)
Catégories immergées	Im 1 : eau douce Im 2 : eau de mer ou eau saumâtre

Selon la norme NF EN ISO 12944 partie 2 (2).

**Article 1.5 - Garantie****1.5.1 - Définitions**

En complément de la garantie « de parfait achèvement » due au titre de l'article 44.1 du CCAG Travaux, l'entreprise titulaire est tenue, dans les limites

*répercussions financières importantes. Elle mérite donc une étude minutieuse pour être clairement explicitée et formulée par le maître d'ouvrage avant d'être dûment acceptée par toutes les parties contractantes et leurs sous-traitants éventuels.*

*La norme NF EN ISO 12944-1 précise que « La durabilité ne constitue pas une "durée de garantie". C'est une notion technique qui peut aider le maître d'ouvrage à établir un programme d'entretien. (...) La durée de garantie est généralement plus courte que la durabilité. Il n'existe aucune règle corrélant ces deux durées. »*

*Bien que cette norme ne traite que du sujet spécifique de l'anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture, cette précision présente un caractère général qui s'applique à tous les types de protection.*

*Les garanties mentionnées s'entendent lorsque toutes les conditions techniques prévues au fascicule sont respectées. Toute exigence supplémentaire par rapport aux conditions optimales qui y sont traitées ne saurait entraîner une quelconque augmentation de la garantie, même si on peut en attendre une augmentation de la durabilité*

### **1.5.2 - Protection par mise en peinture de l'acier décapé ou métallisé, cas des ouvrages neufs et des ouvrages existants**

#### **1.5.2.1 - Principes**

*(1) Cette attestation peut prendre la forme de la fiche H produite par l'OHGPI (voir reproduction en annexe 6) ou équivalent, qui rappelle explicitement l'environnement et toutes les caractéristiques de l'ouvrage, des travaux, des systèmes de peinture et qui matérialise l'engagement conjoint du fabricant et de l'entreprise d'application sur le niveau de la garantie proposée. La validation d'une telle attestation par un organisme tiers et compétent, reconnu par les groupements professionnels concernés, renforce ainsi la confiance du maître d'ouvrage dans la garantie particulière exigée.*

définies aux articles suivants, à une garantie particulière telle que prévue à l'article 44.3 du même CCAG.

Cette garantie s'applique à chaque partie d'ouvrage en fonction de la catégorie d'ouvrage dans laquelle elle est classée en application de l'article 1.3 et de la classe d'environnement définie à l'article 1.4.

### **1.5.2 - Protection par mise en peinture de l'acier décapé ou métallisé, cas des ouvrages neufs et des ouvrages existants**

#### **1.5.2.1 - Principes**

Conformément à l'article 2.4 du CCAG Travaux, l'entreprise titulaire demeure responsable, en cas de sous-traitance, du respect de toutes les obligations résultant du marché envers le maître de l'ouvrage. Elle est tenue de fournir la preuve que les obligations contractuelles sont répercutées dans son contrat de sous-traitance.

A cet effet, une attestation commune (1), signée de toutes les parties impliquées dans la réalisation des travaux de protection (entrepreneur d'application et fabricant de peinture), est fournie par le titulaire du marché au moment de la demande d'acceptation du système par le maître d'ouvrage.

### 1.5.2.2 - Etendue de la garantie

#### 1.5.2.2.1 - Cas standards fixés par le présent fascicule

(1) Ces garanties résultent d'un accord entre tous les organismes représentés dans le groupe de travail ayant élaboré ce fascicule, comme conséquence des exigences qui y sont énoncées, notamment l'utilisation de systèmes de peinture certifiés et leur mise en œuvre par des opérateurs certifiés dans le cas des processus de génie civil (voir art. 3.2.1.2.1.1).

(2) En vue d'augmenter la durabilité, le maître d'ouvrage peut évidemment, si la technique le permet, demander des systèmes de peinture surclassés par rapport à ce ou ces degrés de corrosivité (par exemple, système certifié C4 pour un ouvrage dont l'environnement effectif correspond à la corrosivité C3). Mais ce surclassement ne donne pas lieu à augmentation de la durée de garantie.

(3) Les ouvrages immergés dans l'eau douce (Im1) sont à protéger par un système de peinture certifié ACQPA ou équivalent pour la catégorie Im2 (ouvrage immergé en eau de mer ou eau saumâtre).

#### 1.5.2.2.2 - Autres cas

(1) Il est recommandé au maître d'œuvre de vérifier auprès du titulaire du marché que le niveau de garantie proposé a bien fait l'objet d'une analyse équivalente à celle évoquée dans le paragraphe 1.5.2.1 ci-avant (fiche H de l'OHGPI ou équivalent).

### 1.5.2.2- Etendue de la garantie

Les garanties portent sur les caractéristiques suivantes :

1. - la tenue du revêtement qui comprend elle-même :
  - l'efficacité de la protection contre la corrosion / enrrouillement ;
  - la non-altération de l'aspect (cloquage, craquelage, écaillage) ;
2. - la non-altération de la couleur si elle est demandée par le CCTP.

#### 1.5.2.2.1 - Cas standards fixés par le présent fascicule

Les niveaux de performance et les durées de garantie sont définis par les tableaux 1 à 5 (1) (2).

Ces garanties concernent :

- les ouvrages aériens en atmosphère C2-C3-C4 ;
- les ouvrages aériens en atmosphère C5M, dans les limites définies à l'article 1.4 ;
- les ouvrages immergés dans l'eau Im1- Im2, y compris les zones de marnage et éclaboussures (3).

#### 1.5.2.2.2 - Autres cas

Les garanties des ouvrages :

- situés à l'intérieur, ou immédiatement sous le vent, de complexes industriels ou chimiques,
- en offshore,
- en atmosphère tropicale,

constituent des cas spécifiques et sont définies après étude particulière au cas par cas par le CCTP (1).

Il en est de même dans le cas où les systèmes de peinture utilisés ne sont pas certifiés par l'ACQPA ou équivalent.

### 1.5.2.3 - Modalité d'application des clauses de garantie

### 1.5.2.3 - Modalité d'application des clauses de garantie

Pour chaque type de garantie (anticorrosion, aspect, couleur), l'évaluation de l'état de l'ouvrage se fait d'abord sur chaque zone de perception visuelle globale de l'ouvrage, définie à l'article 1.5.2.3.1.

Ensuite, dans le cas où les altérations sont regroupées sur des zones de surface limitée, on procède à l'évaluation en découpant fictivement la zone de perception visuelle globale en carrés (ou rectangles dans le cas de surface en longueur) d'une aire de 1m<sup>2</sup> chacune, désignée comme « élément de référence ».

#### 1.5.2.3.1 - Définition des zones de perception visuelle globale de l'ouvrage

Selon la norme NF T 34-554 (1), on appelle zone de perception visuelle globale d'un ouvrage toute partie de cet ouvrage présentant une cohérence globale vis-à-vis de la fonction « perception visuelle ». En principe, un observateur de l'ouvrage appréhende l'ensemble d'une zone de perception visuelle globale d'un seul « coup d'œil » (2).

Le CCTP définit les zones de perception visuelle globale de l'ouvrage, en tenant compte, en particulier, des conditions d'exposition.

Deux parties d'une structure protégées avec des produits différents, ou lors de conditions d'exécution différentes, constituent deux zones différentes, même si ces deux parties sont visibles simultanément. Par conséquent les zones d'assemblage ou les zones de retouches sont des zones de perception visuelles globales différentes.

#### 1.5.2.3.1 - Définition des zones de perception visuelle globale de l'ouvrage

(1) NF T34-554 : Peintures et vernis - Système de peinture anticorrosion - Stabilité dans le temps des caractéristiques colorimétriques d'une peinture de finition pour ouvrage métallique.

- Partie 1 : Critères de performance ;
- Partie 2 : Détermination sur ouvrage en service.

(2) Il est recommandé de rester simple dans la définition des ZPVG, par exemple :

a) pour un pont métallique (structure mixte, bipoutre) franchissant un cours d'eau :

- extérieur poutre aval, y compris sa face inférieure
- toutes les surfaces visibles du dessous de l'ouvrage à partir de la berge rive droite.

b) pour des équipements de pont :

- garde-corps et candélabres,
- corniches aval,
- corniches amont.

c) pour la structure métallique extérieure d'un bâtiment industriel :

- toutes les surfaces vues à partir de la rue située au nord du bâtiment (surfaces NW et NE du bâtiment),
- toutes les autres surfaces.

d) pour une pièce de pont : about de tablier côté garde-grève.

**1.5.2.3.2 - Garantie anticorrosion**

*(1) NF EN ISO 4628 : Peintures et vernis - Evaluation de la dégradation des surfaces peintes - Désignation de l'intensité, de la quantité et de la dimension des types courants de défauts.*

- *Partie 1 : Principes généraux et mode de cotation.*
- *Partie 2 : Désignation du degré de cloquage.*
- *Partie 3 : Désignation du degré d'enrouillement*
- *Partie 4 : Désignation du degré de craquelage.*
- *Partie 5 : Désignation du degré d'écaillage.*

**1.5.2.3.3 - Garantie d'aspect**

*(1) Voir référence de la norme NF EN ISO 4628 au commentaire (1) à l'article 1.5.2.3.2.*

**1.5.2.3.4 - Garantie de couleur**

*(1) Indirectement la mesure du  $\Delta E$  permet de mettre en évidence un éventuel farinage.*

*(2) Voir commentaires à l'article 1.5.2.3.1.*

**1.5.2.3.2 - Garantie anticorrosion**

La garantie est mise en jeu lorsque le degré d'enrouillement Ri 1, Ri 2 ou Ri 3 selon la norme NF EN ISO 4628-3 (1) est dépassé sur la zone de perception visuelle globale de l'ouvrage ou sur l'élément de référence.

**1.5.2.3.3 - Garantie d'aspect**

La garantie est mise en jeu lorsque l'un des degrés d'altération par cloquage, craquelage ou écaillage (1), cités ci-dessous, est dépassé sur la zone de perception visuelle globale de l'ouvrage ou sur l'élément de référence :

- cloquage 3 (S3) selon la norme NF EN ISO 4628-2,
- craquelage 3 (S3) selon la norme NF EN ISO 4628-4,
- écaillage 3 (S3) selon la norme NF EN ISO 4628-5.

Le cumul de ces 3 défauts ne doit pas dépasser 1 % de la superficie de référence.

**1.5.2.3.4 - Garantie de couleur**

La garantie est mise en jeu lorsque le  $\Delta E$  (1) de la norme NF T 34 554-2 (2) est dépassé sur la zone de perception visuelle globale de l'ouvrage selon les modalités de cette norme. Elle ne s'applique que pour les couleurs certifiées ACQPA ou équivalent.

#### **1.5.2.4 - Durée de la garantie**

*(1) Dans le cas où le marché concerne la réalisation de plusieurs ouvrages, il est préférable de prévoir des réceptions partielles pour chaque ouvrage ou ensemble d'ouvrages dont la prise de possession par le maître d'ouvrage peut être individualisée et anticipée par rapport à la date de réception de l'ensemble complet des ouvrages. Les points de départ des durées de garantie sont alors les dates des réceptions partielles.*

*(2) Pour les ouvrages neufs, il est admis que toutes les dispositions constructives décrites dans la norme NF EN ISO 12944-3 sont prises pour éviter les « pièges à corrosion », ce qu'il faut vérifier. Pour les ouvrages anciens, construits à une époque où on ne disposait pas des techniques de construction d'aujourd'hui, il faut distinguer ceux qui sont conformes à cette norme de ceux qui présentent des « singularités » (appelées « irrégularités » dans la norme) qui favorisent l'apparition et le développement de la corrosion ; les tableaux 4 et 5 tiennent compte de cette différence.*

*(3) Plus de trois mois après le séchage de la dernière couche.*

*(4) La durée de garantie prévue dans les tableaux est réduite de l'intervalle de temps prévisionnel séparant la date d'achèvement des travaux de protection anticorrosion et la date de réception de l'ouvrage, arrondi au nombre de mois inférieur.*

#### **1.5.2.5 - Exclusions**

#### **1.5.2.4 - Durée de la garantie**

Les durées de garantie sont fixées dans les tableaux 1 à 5 qui sont spécifiques à chaque type de système, chaque type de préparation de surface et chaque catégorie d'ouvrage :

- tableaux n° 1, 2, 3 pour le cas de la protection des ouvrages neufs,
- tableaux n° 4 et 5 pour le cas de la protection des ouvrages existants.

Le point de départ de la période couverte par la garantie est la date de réception de l'ouvrage (1).

A l'exception du tableau n° 5, les garanties s'entendent pour des ouvrages conformes à la norme NF EN ISO 12944-3 dans leur conception et dispositions constructives (2).

Dans le cas où l'importance de l'ouvrage, ou sa nature, ou ses conditions de réalisation, imposent ou laissent prévoir un délai important (3) entre la date de finition de sa protection anti-corrosion et la date de sa réception, le CCTP en tient compte en fixant des durées de garanties inférieures aux valeurs indiquées dans les tableaux, par exemple selon la méthode indiquée en commentaire (4).

#### **1.5.2.5 - Exclusions**

La garantie ne couvre pas :

- les dégradations provenant de causes fortuites ou accidentelles telles que : déformation anormale du subjectile, choc, frottement, fuite et coulure, élévation anormale de température, etc., survenues après la réalisation des travaux de peinture ;
- le changement de destination de l'ouvrage ou la modification de la classe d'environnement.

### Protection par systèmes de peinture - Cas des ouvrages neufs

<b>TABLEAU 1</b>					
<b>Travaux de peinture sur ouvrage neuf en acier dont la ou les premières couches sont appliquées en atelier et la couche de finition sur site ou la totalité sur site (3)</b>					
Catégorie d'ouvrage	Préparation de surface	Système de peinture	Garantie		
			Tenue		Couleur certifiée ACQPA ou équivalent
			Anticorrosion/enrouillement (ISO 4628-3)	Aspect : cloquage, craquelage, écaillage (ISO 4628-2, 4 et 5)	NF T 34 554
1	Selon la fiche du système ACQPA ou équivalent	Système certifié (1) ACQPA ou équivalent	Ouvrage aérien : 8 ans Ri 1 (2)	5 ans	3 ans
			Ouvrage immergé : 8 ans Ri 2	5 ans	néant
2	Selon la fiche du système ACQPA ou équivalent	Système certifié (1) ACQPA ou équivalent	Ouvrage aérien : 7 ans Ri 1 (2)	4 ans	3 ans
3	A définir dans le CCTP, selon paragraphe 1.5.2.2.2				

(1) Pour les autres systèmes, les garanties sont à définir dans le CCTP, conformément à l'article 1.5.2.2.2 ;

(2) Rappelons l'obligation technique de respecter l'intervalle de temps maximal indiqué sur les fiches des systèmes certifiés par l'ACQPA, séparant l'application de la ou des couches en atelier et celle de la couche de finition sur site ;

(3) Rappelons également l'obligation d'utiliser des opérateurs certifiés ACQPA ou équivalent.

<b>TABLEAU 2</b>					
<b>Travaux de peinture sur ouvrage neuf en acier dont la totalité du système est appliquée en atelier (3)</b>					
Catégorie d'ouvrage	Préparation de surface	Système de peinture	Garantie		
			Tenue		Couleur certifiée ACQPA ou équivalent
			Anticorrosion/enrouillement (ISO 4628-3)	Aspect : cloquage, craquelage, écaillage (ISO 4628-2, 4 et 5)	NF T 34 554
1	Selon la fiche du système ACQPA ou équivalent	Système certifié (1) ACQPA ou équivalent	Ouvrage aérien : 9 ans Ri 1 (2)	6 ans (2)	3 ans
			Ouvrage immergé : 9 ans Ri 2	6 ans (2)	néant
2	Selon la fiche du système ACQPA ou équivalent	Système certifié (1) ACQPA ou équivalent	Ouvrage aérien : 7 ans Ri 1 (2)	5 ans (2)	3 ans
3	A définir dans le CCTP, selon paragraphe 1.5.2.2.2				

(1) Pour les autres systèmes, les garanties sont à définir dans le CCTP, conformément à l'article 1.5.2.2.2 ;

(2) Sauf aux zones d'assemblage : garantie suivant tableau 1 ;

(3) Rappelons l'obligation d'utiliser des opérateurs certifiés ACQPA ou équivalent (en cas de processus de génie civil).

<b>TABLEAU 3</b>					
<b>Travaux de métallisation plus peinture sur acier mis à nu (2)</b>					
Catégorie d'ouvrage	Préparation de surface	Système de peinture	Garantie		
			Tenue		Couleur certifiée ACQPA ou équivalent
			Anticorrosion/enrouillement (ISO 4628-3)	Aspect : cloquage, craquelage, écaillage (ISO 4628-2, 4 et 5)	NF T 34 554
1	Sa 3	Système certifié ACQPA ou équivalent	Ouvrage aérien : 10 ans Ri 1 (1)	6 ans (1)	3 ans
2	Sa 3	Système certifié ACQPA ou équivalent	Ouvrage aérien : 7 ans Ri 1 (1)	5 ans (1)	3 ans

(1) Sauf aux zones d'assemblage : garantie suivant tableau 1 ;

(2) Rappelons l'obligation d'utiliser des opérateurs certifiés ACQPA ou équivalent.

**Protection par systèmes de peinture -  
Cas de la protection des ouvrages existants**

<b>TABLEAU 4</b>					
<b>Maintenance par remise en peinture d'ouvrages avec dispositions constructives acceptables selon NF EN ISO 12944-3 (4)</b>					
Catégorie d'ouvrage	Préparation de surface	Système de peinture	Garantie		
			Tenue		Couleur certifiée ACQPA ou équivalent
			Anticorrosion/ enrouillement (ISO 4628-3)	Aspect : cloquage, craquelage, écaillage (ISO 4628-2, 4 et 5)	NFT 34 554
1	Sa 2 ½ général (1)	Système certifié (1) ACQPA ou équivalent	Ouvrage aérien : 7 ans Ri 1	5 ans	3 ans
			Ouvrage immergé 7 ans Ri 2 (3)	4 ans	néant
	Sa 2 ½ des seules zones corrodées ou dégradées et avivage pour le reste (1)	Système certifié (1) ACQPA ou équivalent	Ouvrage aérien : 6 ans Ri 1 (2)	5 ans (2)	3 ans
2	Sa 2 ½ général (1)	Système certifié (1) ACQPA ou équivalent	Ouvrage aérien : 6 ans Ri 1	4 ans	3 ans
	Sa 2 ½ des seules zones corrodées ou dégradées et avivage pour le reste (1)	Système certifié (1) ACQPA ou équivalent	Ouvrage aérien : 5 ans Ri 2 (2)	4 ans (2)	3 ans
3	A définir dans le CCTP, selon paragraphe 1.5.2.2.2				

(1) Pour les autres préparations ou systèmes, les garanties sont à définir dans le CCTP, conformément à l'article 1.5.2.2.2 ;

(2) Avec réserve sur tout défaut dû aux anciens fonds conservés ;

(3) Ne s'applique pas aux subjectiles galvanisés ou métallisés ;

(4) Rappelons l'obligation d'utiliser des opérateurs certifiés ACQPA ou équivalent.

<b>TABLEAU 5</b>					
<b>Maintenance par remise en peinture d'ouvrages avec mauvaises dispositions constructives selon NF EN ISO 12944-3 (5)</b>					
Catégorie d'ouvrage	Préparation de surface	Système de peinture	Garantie		
			Tenue		Couleur certifiée ACQPA ou équivalent
			Anticorrosion/ enrouillement (ISO 4628-3)	Aspect : cloquage, craquelage, écaillage (ISO 4628-2, 4 et 5)	NFT 34 554
1	Sa 2 ½ général (1)	Système certifié (1) ACQPA ou équivalent	Ouvrage aérien : 7 ans Ri 2 (2)	5 ans (2)	3 ans
			Ouvrage immergé : 7 ans Ri 3 (2) (4)	4 ans (2)	néant
	Sa 2 ½ des seules zones corrodées ou dégradées et avivage pour le reste (1)	Système certifié (1) ACQPA ou équivalent	Ouvrage aérien : 7 ans Ri 3 (2) (3)	4 ans (2) (3)	3 ans
2	Sa 2 ½ général (1)	Système certifié (1) ACQPA ou équivalent	Ouvrage aérien : 6 ans Ri 2 (2)	4 ans (2)	3 ans
			Ouvrage aérien : 5 ans Ri 3 (2) (3)	3 ans (2) (3)	3 ans
3	A définir dans le CCTP, selon paragraphe 1.5.2.2.2				

(1) Pour les autres préparations ou systèmes, les garanties sont à définir dans le CCTP, conformément à l'article 1.5.2.2.2 ;

(2) Sous réserve que les singularités et irrégularités (voir article 1.5.2.4.) soient traitées spécifiquement;

(3) Avec réserve sur tout défaut dû aux anciens fonds conservés ;

(4) Ne s'applique pas aux subjectiles galvanisés ou métallisés ;

(5) Rappelons l'obligation d'utiliser des opérateurs certifiés ACQPA ou équivalent.

### ***1.5.3 - Protection par galvanisation à chaud***

#### ***1.5.3.1 - Principes***

#### ***1.5.3.2- Etendue de la garantie***

#### ***1.5.3.3 - Modalités d'application des clauses de garantie***

### **1.5.3 - Protection par galvanisation à chaud**

#### **1.5.3.1 - Principes**

Conformément à l'article 2.4 du CCAG Travaux, l'entreprise titulaire demeure responsable, en cas de sous-traitance, du respect de toutes les obligations résultant du marché envers le maître de l'ouvrage. Elle est tenue de fournir la preuve que les obligations contractuelles sont répercutées dans son contrat de sous-traitance.

#### **1.5.3.2 - Etendue de la garantie**

La garantie porte sur l'efficacité de la protection contre la corrosion.

Elle concerne :

- les ouvrages aériens en atmosphère C2-C3-C4 ;
- les ouvrages aériens en atmosphère C5M, dans les limites définies à l'article 1.4.

Les garanties des ouvrages :

- situés à l'intérieur, ou immédiatement sous le vent, de complexes industriels ou chimiques ;
- en offshore ;
- en atmosphère tropicale,

constituent des cas spécifiques et sont définies après étude particulière au cas par cas par le CCTP.

#### **1.5.3.3 - Modalités d'application des clauses de garantie**

Pour l'appréciation de la qualité du revêtement, la définition de la garantie fait appel à la notion de superficie de référence qui se rapporte aux éléments structurels de l'ouvrage ou de l'élément d'ouvrage et qui, sauf disposition différente du marché, a pour valeur :

- la superficie de l'élément structurel si elle est inférieure à 1 m<sup>2</sup> ;
- une superficie de 1 m<sup>2</sup> choisie sur l'élément considéré, de façon à être représentative de ce dernier.

(1) Il s'agit de rouille venant de l'attaque de l'acier de base et non de l'oxydation brunâtre des composés zinc-fer. S'il y a un doute, des mesures d'épaisseur par méthode magnétique permettent de lever l'incertitude.

#### 1.5.3.4 - Durée de la garantie

(1) La norme NF A 35-503 indique la composition des aciers pour galvanisation suivant les 3 classes :

Classe 1 :	Si % < 0,030 Si % + 2,5 P % < 0,090
Classe 2 :	Si % < 0,040 Si % + 2,5 P % < 0,110
Classe 3 :	0,15 ≤ Si % ≤ 0,25 Si % + 2,5 P % ≤ 0,325 P ≤ 0,040

Les caractéristiques et l'aspect des revêtements obtenus suivant ces 3 classes sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

	Aspect	Résistance mécanique du revêtement	Masse de revêtement généralement obtenue
Classe 1	Uniforme	Bonne +++	Conforme au minimum de la norme
Classe 2	Uniforme	Bonne ++	Généralement supérieure au minimum de la norme
Classe 3	Hétérogène	Moyenne + Risque de fragilité	Plus importante que la valeur minimale de la norme (voir NF A 35-503)

Pendant la période de garantie spécifiée au tableau 6, il ne doit pas y avoir de formations de rouille venant du subjectile en acier (1) sur une superficie supérieure à :

- 0,05 % de la superficie de référence lorsqu'elles sont cumulées ;
- de plus, chaque défaut ne doit pas dépasser 5 cm<sup>2</sup>.

#### 1.5.3.4 - Durée de la garantie

Les durées de garantie sont définies par le tableau 6 en fonction de la classe d'environnement, de la catégorie d'ouvrage et de la classe d'acier de la norme NF A 35-503 (1).

**1.5.3.5 - Exclusions**

La garantie ne couvre pas :

- les dégradations provenant de causes fortuites ou accidentelles telles que : déformation anormale du subjectile, choc, frottement, fuite et coulure, élévation anormale de température, etc. ;
- le changement de destination de l'ouvrage ou la modification de la classe d'environnement.

**TABLEAU 6 : Protection des ouvrages neufs par galvanisation**

(1) La norme NF EN ISO 1461 donne les épaisseurs de revêtements minimales suivantes (sur des échantillons non centrifugés) :

Épaisseur de la pièce	Épaisseur moyenne de revêtement (valeur minimale) (µm)
Acier ≥ 6 mm	85
Acier >= 3 mm à < 6 mm	70
Acier >= 1,5 mm à < 3 mm	55
Acier < 1,5 mm	45
Pièces moulées >= 6 mm	80
Pièces moulées < 6 mm	70

(2) Pour les aciers des classes 1 et 2 de la norme NF A 35-503, il peut être difficile d'obtenir des épaisseurs sensiblement supérieures aux épaisseurs moyennes minimales de la norme NF EN ISO 1461.

Pour les aciers de la classe 3, l'épaisseur de revêtement est, à conditions de galvanisation identiques, de l'ordre de 120 µm à 200 µm. Pour certains types de pièces de forme compliquée ou massive et qui nécessitent un temps d'immersion plus important, les épaisseurs peuvent dépasser 200 µm

#### 1.5.4 - Protection par galvanisation à chaud suivie de mise en peinture - Cas des ouvrages neufs

##### 1.5.4.1 - Principes

(1) Cette protection fait intervenir deux traitements successifs, la galvanisation qui assure la fonction inhibitrice de corrosion et le système de peinture (certifié ACQPA ou équivalent) qui protège la galvanisation de l'environnement et assure les fonctions d'aspect et de couleur.

Si les deux traitements ne sont pas réalisés par la même entreprise, l'entreprise titulaire du marché est tenue d'informer chacun de ses sous-traitants des éléments et documents contractuels les concernant et de s'assurer que ceux-ci sont bien respectés. Voir annexe 8.

**TABLEAU 6: Protection des ouvrages neufs par galvanisation**

Catégorie d'ouvrage	Classe d'acier (2)	Épaisseur de revêtement (1)	Durée de garantie selon la classe d'environnement (années)			
			C2	C3	C4	C5M
1	1 ou 2	85 µm	12	12	12	7
	3	120 µm	12	12	12	10
2	1 ou 2	70 µm	12	12	9	6
	3	100 µm	12	12	12	8
3	1 ou 2	55 µm	12	12	7	5
	3	100 µm	12	12	12	8

#### 1.5.4 - Protection par galvanisation à chaud suivie de mise en peinture - Cas des ouvrages neufs

##### 1.5.4.1 - Principes

Les dispositions de l'article 1.5.3.1. sont applicables (1).

#### **1.5.4.2 - Etendue de la garantie**

##### **1.5.4.2.1 - Cas standards fixés par le présent fascicule**

*(1) Ces garanties résultent d'un accord entre tous les organismes représentés dans le groupe de travail ayant élaboré ce fascicule, comme conséquence des exigences qui y sont énoncées, notamment l'utilisation de systèmes de peinture certifiés et leur mise en œuvre par des opérateurs certifiés dans le cas des processus de génie civil.*

##### **1.5.4.2.2 - Autres cas**

#### **1.5.4.3 - Modalité d'application des clauses de garantie**

#### **1.5.4.2 - Etendue de la garantie**

Les garanties portent sur les caractéristiques suivantes :

1. l'efficacité de la protection contre la corrosion,
2. la non-altération de l'aspect (cloquage, craquelage, écaillage) et la non-altération de la couleur si cette dernière est demandée par le CCTP.

##### **1.5.4.2.1 - Cas standards fixés par le présent fascicule**

Les niveaux de performance et les durées de garantie sont définis dans le tableau 7 (1) :

- les dispositions de l'article 1.5.3.3 s'appliquent pour la garantie anticorrosion ;
- les dispositions des articles 1.5.2.3.3 et 1.5.2.3.4 s'appliquent pour les garanties d'aspect et de couleur si cette dernière est demandée par le CCTP.

Ces garanties concernent :

- les ouvrages aériens en atmosphère C2-C3-C4 ;
- les ouvrages aériens en atmosphère C5M, dans les limites définies à l'article 1.4.

Les ouvrages immergés dans l'eau Im1 - Im2, y compris les zones de marnage et éclaboussures, ne sont pas concernés.

##### **1.5.4.2.2 - Autres cas**

Les dispositions de l'article 1.5.2.2.2 sont applicables.

#### **1.5.4.3 - Modalité d'application des clauses de garantie**

Pour chaque type de garantie (anticorrosion, aspect, couleur), l'évaluation de l'état de l'ouvrage se fait d'abord sur chaque zone de perception visuelle globale de l'ouvrage, définie à l'article 1.5.2.3.1.

Ensuite, dans le cas où les altérations sont regroupées sur des zones de surface limitée, on procède à l'évaluation en découpant fictivement la zone de perception visuelle globale en carrés (ou rectangles dans le cas de surface en longueur) d'une aire de 1m<sup>2</sup> chacune, désignée comme « élément de référence ».

**1.5.4.4 - Durée de la garantie****1.5.4.4 - Durée de la garantie**

Les durées de garantie sont définies par le tableau 7 qui renvoie, pour ce qui concerne la garantie anticorrosion, au tableau 6 donnant les durées de cette garantie en fonction de la classe d'environnement, de la catégorie d'ouvrage et de la classe d'acier de la norme NF A 35-503.

<b>TABLEAU 7</b>					
<b>rotection des ouvrages neufs par galvanisation suivie de mise en peinture (2)</b>					
Catégorie d'ouvrage	Préparation de surface	Système de peinture	Garantie		
			Tenue		Couleur certifiée ACQPA ou équivalent
			Anticorrosion (art. 1.5.3.3.)	Aspect : cloquage, craquelage, écaillage (ISO 4628-2, 4 et 5)	NF T 34 554
1	Selon la fiche du système ACQPA ou équivalent	Système certifié (1) ACQPA ou équivalent	Durées du tableau 6 augmentées de 2 ans	5 ans	3 ans
2	Selon la fiche du système ACQPA ou équivalent	Système certifié (1) ACQPA ou équivalent	Durées du tableau 6 augmentées de 2 ans	5 ans	3 ans
3	Selon la fiche du système ACQPA ou équivalent	Système certifié (1) ACQPA ou équivalent	Durées du tableau 6 augmentées de 2 ans	4 ans	3 ans

(1) Pour les autres systèmes, les garanties sont à définir dans le CCTP, conformément à l'article 1.5.4.2.2 ;

(2) Rappelons l'obligation d'utiliser des opérateurs certifiés ACQPA ou équivalent (en cas de processus de génie civil).

**1.5.4.5 - Exclusions****1.5.4.5 - Exclusions**

Les dispositions de l'article 1.5.3.5 sont applicables.

**1.5.5 - Protection par galvanisation à chaud suivie de mise en peinture - Cas des ouvrages existants****1.5.5 - Protection par galvanisation à chaud suivie de mise en peinture - Cas des ouvrages existants****1.5.5.1 - Principes****1.5.5.1 - Principes**

Les dispositions de l'article 1.5.2.1 sont applicables.

**1.5.5.2 - Etendue de la garantie****1.5.5.3 - Modalités d'application des clauses de garantie****1.5.5.4 - Durée de la garantie****1.5.5.5 - Exclusions****Article 1.6 - Assurance de la qualité**

*Les expressions et vocables particuliers utilisés dans le texte sont ceux des recommandations de la commission centrale des marchés et des normes françaises :*

- *C.C.M./C.Q./C-2-81 du 17 mars 1981 : « Guide technique relatif à l'obtention et au contrôle de la qualité des matériaux et des produits ».*
- *C.C.M./T1-87 du 15 octobre 1987 : « Recommandation aux maîtres d'ouvrages publics à propos de la gestion et de l'assurance de la qualité lors de la passation et de l'exécution des marchés de travaux ».*
- *norme NF EN ISO 9000 : Système de management de la qualité - Principes essentiels et vocabulaire.*
- *norme NF X 50-164 « Relation clients - fournisseurs ; Guide pour l'établissement d'un plan d'assurance de la qualité ».*

**1.6.1 - Conditions de mise en œuvre et type de protection : définitions****1.5.5.2 - Etendue de la garantie**

Sauf pour les ouvrages immergés dans l'eau Im1 Im2 (dont les zones de marnage et éclaboussures) pour lesquels ce type de protection n'est pas adapté, les dispositions de l'article 1.5.2.2 sont applicables.

**1.5.5.3 - Modalités d'application des clauses de garantie**

Les dispositions de l'article 1.5.2.3 sont applicables.

**1.5.5.4 - Durée de la garantie**

Les dispositions de l'article 1.5.2.4 sont applicables en les limitant à celles concernant les ouvrages existants c'est-à-dire visées par les tableaux 4 et 5.

**1.5.5.5 - Exclusions**

Les dispositions de l'article 1.5.2.5 sont applicables.

**Article 1.6 - Assurance de la qualité****1.6.1 - Conditions de mise en œuvre et type de protection : définitions**

Suivant les conditions de mise en œuvre, on distingue :

- une mise en œuvre de la protection de type industriel,
- une mise en œuvre de la protection de type génie civil.

### **1.6.1.1 - Protection mise en œuvre suivant un processus de type industriel**

(1) Pour ce type de processus, le résultat obtenu est relativement indépendant de la pièce ou de l'élément à protéger et peu lié à l'opérateur mettant en œuvre cette protection.

(2) Il s'agit des peintures avec application électrostatique ou par lit fluidisé puis réticulées par cuisson au four (thermolaquage) ou par étuvage.

### **1.6.1.2 - Protection mise en œuvre suivant un processus de type génie civil**

(1) Pour ce type de processus, le résultat obtenu dépend de la pièce ou de l'élément à protéger ainsi que de l'opérateur mettant en œuvre cette protection.

(2) Il s'agit de procédés avec application manuelle, non automatisée.

## **1.6.2 - Plan d'assurance de la qualité**

(1) - L'entrepreneur désigne l'ensemble des entreprises concourant à la réalisation de l'ouvrage. Elles sont représentées devant le maître d'ouvrage par l'entreprise titulaire du marché (en général, le constructeur métallique pour les ouvrages neufs ou l'entreprise de peinture pour l'entretien), lequel est responsable d'organiser la répartition de la production des documents qualité.

(2) - Certains éléments du PAQ peuvent être demandés avant signature du marché ou bien lors de la présentation des sous-traitants pour acceptation. Dès le stade de l'appel d'offres, le Règlement de la Consultation (RC) précise si les offres doivent comporter la présentation du cadre du PAQ (également appelé « SOPAQ » - Schéma d'organisation du plan d'assurance de la qualité), comprenant les principales dispositions du document d'organisation générale.

Sur la base de l'offre de l'entreprise titulaire, le cadre du PAQ est mis au point par accord entre le maître d'œuvre et l'entreprise attributaire ou

### **1.6.1.1 - Protection mise en œuvre suivant un processus de type industriel**

Une protection de type industriel est une protection mise en œuvre en usine suivant un processus répétitif parfaitement défini (1).

Sont visés par le présent fascicule les procédés de type industriel suivants :

- galvanisation à chaud,
- galvanisation à chaud suivie de mise en peinture avec application automatisée (2).

### **1.6.1.2 - Protection mise en œuvre suivant un processus de type génie civil**

Une protection de type génie civil est une protection mise en œuvre en atelier ou sur site suivant un processus défini mais non répétitif (1).

Sont visés par le présent fascicule les procédés de type génie civil suivant (2) :

- mise en peinture ou métallisation suivie de mise en peinture sur acier nu
- mise en peinture de l'acier galvanisé.

## **1.6.2 - Plan d'assurance de la qualité**

Sauf indication contraire du marché, un plan d'assurance de la qualité (PAQ), spécifique à l'opération, doit être établi par l'entrepreneur (1) et soumis au visa du maître d'œuvre.

Le PAQ comprend le PAQ propre à l'entreprise et les PAQ des sous-traitants éventuels.

La consistance générale du PAQ est définie dans les articles 1.6.2.1 et 1.6.2.2 ci-dessous et est précisée, pour les aspects spécifiques à un type de processus, industriel ou de génie civil, dans les chapitres relatifs à l'exécution des travaux correspondant à ce type.

Les documents constituant et appliquant le PAQ sont établis en plusieurs phases (2) :

- pendant la période de préparation des travaux :
- mise au point des documents d'organisation générale de l'entreprise et des sous-traitants désignés au marché,

susceptible de l'être, pour être incorporé au marché. A ce stade de mise au point du marché, sont présentés notamment :

- l'organigramme et l'encadrement responsable de l'opération, avec sa qualification et ses références,
- les principales entreprises sous-traitantes et les principaux fournisseurs,
- les modalités d'organisation et de fonctionnement du contrôle intérieur.

### **1.6.2.1 - Dispositions générales du PAQ**

#### **1.6.2.1.1 - Contenu d'un plan d'assurance de la qualité**

- établissement des documents d'exécution, correspondants aux premières phases des travaux,
- en cours de travaux, mais avant toute phase correspondante d'exécution :
  - poursuite de l'établissement des documents d'exécution et préparation des cadres des documents de suivi d'exécution,
  - établissement des documents relatifs aux sous-traitants désignés après la signature du marché,
  - au fur et à mesure de l'exécution, renseignements des documents de suivi.

### **1.6.2.1 - Dispositions générales du PAQ**

#### **1.6.2.1.1 - Contenu d'un plan d'assurance de la qualité**

Le plan d'assurance de la qualité relatif à la protection contre la corrosion des ouvrages métalliques comporte :

- des dispositions et documents d'organisation générale,
- des dispositions d'exécution donnant lieu à l'établissement de documents préalables à cette exécution,
- des dispositions de suivi d'exécution donnant lieu à des documents de suivi tenus à disposition.

Les dispositions et documents d'organisation générale traitent les points définis ci-après :

- identification des parties concernées : maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprise titulaire, sous-traitants et fournisseurs principaux,
- organigramme et encadrement responsable de l'opération, avec indication de sa qualification et de ses références professionnelles,
- désignation d'un responsable pour chaque tâche de contrôle,
- principes et conditions d'organisation du contrôle avec définition des points d'arrêt et des points critiques.

Les dispositions et documents d'exécution (procédures, modes opératoires, instructions etc.) comprennent, pour l'essentiel :

- les listes des moyens utilisés (produits, personnel et matériel),
- la description des méthodes, modalités, modes opératoires de mise en œuvre des travaux,

- la liste et les modalités des opérations de contrôle et vérifications à effectuer.

Ils doivent être produits avant tout début d'exécution de la phase de mise en oeuvre de la protection anticorrosion à laquelle ils se rapportent.

Les dispositions et documents de suivi d'exécution (certificats, procès verbaux, bordereaux de réception, résultats de mesures ou d'essais, fiches / relevés / journal de suivi ...) sont des documents traduisant matériellement les contrôles et vérifications effectués, ou apportant la preuve des qualifications et certifications relatives aux moyens mis en oeuvre

Ils doivent être tenus à la disposition du maître d'oeuvre mais ne font pas l'objet d'une production systématique, exceptés les documents relatifs aux points d'arrêt définis ci-après.

Les cadres des documents de suivi d'exécution font partie du PAQ et sont donc soumis au visa du maître d'oeuvre avant les phases correspondantes d'exécution. Ces cadres comportent, au minimum, les informations requises dans le présent fascicule, leur forme étant de la responsabilité de l'entreprise.

#### *1.6.2.1.2 - Organisation des contrôles - Définitions - Contrôle extérieur - Contrôle intérieur (interne et externe)*

#### **1.6.2.1.2 - Organisation des contrôles - Définitions - Contrôle extérieur - Contrôle intérieur (interne et externe)**

Le **contrôle extérieur** est exercé pour le maître d'ouvrage par :

- lui-même,
- le maître d'oeuvre,
- un organisme ou une personne étrangère à l'entreprise.

Le **contrôle intérieur** est de la responsabilité de l'entreprise. On distingue deux niveaux :

- le **contrôle interne** effectué par les exécutants eux-mêmes, quel que soit leur rang ou leur hiérarchie,
- le **contrôle externe** exercé par un organe ad'hoc appartenant ou n'appartenant pas à l'entreprise et n'ayant pas de responsabilité dans l'exécution.

### 1.6.2.2 - Dispositions particulières aux processus de génie civil

#### 1.6.2.2.1 - Définition d'un point d'arrêt

### 1.6.2.2 - Dispositions particulières aux processus de génie civil

#### 1.6.2.2.1 - Définition d'un point d'arrêt



Un point d'arrêt marque la fin d'une ou de plusieurs phases de la mise en œuvre de la protection anticorrosion. Pour sa levée, c'est-à-dire pour continuer cette mise en œuvre, un point d'arrêt donne lieu :

1. à la production de documents remis au maître d'œuvre et prouvant qu'un certain nombre de vérifications et de contrôles ont été effectués lors de la ou des phases en question,
2. à un accord préalable et explicite du maître d'œuvre. Pour cet accord, le maître d'œuvre dispose d'un délai de réponse.

Les modalités de demande de levée d'un point d'arrêt et le délai maximal de réponse du maître d'œuvre sont fixés par le CCAP. Ceux-ci peuvent ensuite être précisés ultérieurement et notamment lors de la réunion préalable à la phase des travaux concernée par le point d'arrêt.

Sauf dispositions contraires ou complémentaires du marché, les points d'arrêt et les documents à remettre au maître d'œuvre pour la levée de ces points d'arrêt, sont donnés dans les articles suivants du présent fascicule :

- article 3.2.1.2 : protection des ouvrages neufs suivant un processus de type génie civil ;
- article 4.2.2 : protection des ouvrages existants suivant un processus de type génie civil.

#### 1.6.2.2.2 - Définition d'un point critique

#### 1.6.2.2.2 - Définition d'un point critique



Un point critique est une phase importante de la mise en œuvre de la protection anticorrosion qui est signalée au maître d'œuvre afin qu'il puisse intervenir. Il donne lieu :

1. à la mise à disposition du maître d'œuvre, sur les lieux des travaux, de documents de suivi d'exécution de cette phase,
2. à un délai de préavis à respecter par l'entreprise pour prévenir le maître d'œuvre et lui permettre d'intervenir (lui-même ou son contrôle extérieur).

L'intervention (présence) du maître d'œuvre ou de son contrôle extérieur est fortement recommandée lors des essais de convenance.

### **1.6.3 - Schéma directeur de la qualité**

*Les actions de contrôle du maître d'œuvre (contrôle extérieur) s'appuient sur le respect par l'entreprise titulaire de ses propres obligations de contrôle (contrôle intérieur). Dans ce cadre, l'organisation et le contrôle de l'exécution sont définis dans un schéma directeur de la qualité qui groupe et coordonne les PAQ des différents intervenants et les opérations de contrôle du maître d'œuvre.*

### **1.6.4 - Exercice du contrôle de conformité**

*(1) L'exigence de conformité du revêtement de protection spécifié dans le marché s'applique aux résultats intermédiaires à obtenir aux différents stades de l'exécution comme aux résultats finaux sur ouvrages terminés. Ces résultats intermédiaires correspondent aux points critiques et aux points d'arrêt. Si le résultat intermédiaire correspond à un point d'arrêt, l'arrêt du chantier s'impose en attendant les mises au point nécessaires.*

*(2) Ces mesures correctives sont soit définies au coup par coup, soit définies par des procédures soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.*

Les modalités et le délai minimum de préavis d'un point critique sont fixés par le CCAP. Ceux-ci peuvent ensuite être précisés ultérieurement et notamment lors de la réunion préalable à la phase des travaux concernée par le point critique.

Sauf dispositions contraires ou complémentaires du marché, les points critiques et les documents de suivi d'exécution mis à disposition du maître d'œuvre sont définis dans les mêmes articles que ceux ci-dessus concernant les points d'arrêt.

### **1.6.3 - Schéma directeur de la qualité**

Le Maître d'œuvre définit et communique à l'entreprise titulaire l'organisation de son propre contrôle (dit « contrôle extérieur ») pouvant avoir une influence sur l'organisation de l'entreprise titulaire et notamment de son contrôle (dit « contrôle intérieur »).

### **1.6.4 - Exercice du contrôle de conformité**

Le contrôle de conformité s'exerce aux différents stades de l'exécution dans les conditions stipulées aux chapitres suivants du présent fascicule.

En cas de non-conformité d'un résultat intermédiaire (1) ou du résultat final, l'entreprise titulaire doit soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre les mesures correctives qu'elle propose d'appliquer (2).

## CHAPITRE II

# **PROTECTION DES OUVRAGES NEUFS ET DES OUVRAGES EXISTANTS PROVENANCE, QUALITÉ ET CONTRÔLE DES MATÉRIAUX**

Page laissée intentionnellement blanche

## **Article 2.1 - Métaux**

### **2.1.1 - Zinc pour galvanisation à chaud**

*(1) La teneur en impuretés (autres que le fer et l'étain) définie par les normes ISO 752 ou NF EN 1179 ne dépassera pas 1,5 % en masse.*

### **2.1.2 - Métaux pour métallisation au pistolet**

*(1) Norme NF EN 22063 - Revêtements métalliques et inorganiques Projection thermique - Zinc, aluminium et alliages de ces métaux.*

## **Article 2.2 - Peinture**

### **2.2.1 - Origine des produits**

*(1) Cette fiche indique notamment la classification du produit conformément à la norme NF T 36 005 - Peintures et vernis - Classification des peintures, des vernis et des produits connexes.*

*Le fascicule de documentation T 30 807 donne des éléments utiles à faire figurer dans une fiche descriptive de peinture.*

### **2.2.2 - Conditionnement général des produits**

*(1) Pour les peintures poudre un marquage particulier figure sur les emballages*

*(2) Si la date limite de validité est dépassée, certains produits sont encore utilisables mais le fournisseur doit se prononcer sur l'aptitude à l'usage des produits.*

## **Article 2.1 - Métaux**

### **2.1.1 - Zinc pour galvanisation à chaud**

Le bain de galvanisation à chaud sera conforme à l'article 4.1 de la norme NF EN ISO 1461(1).

### **2.1.2 - Métaux pour métallisation au pistolet**

La nature et la qualité du zinc ou de l'alliage zinc-aluminium 85-15, fournis sous forme de fil, sont conformes aux spécifications de la norme en vigueur y compris pour le marquage des emballage (1).

## **Article 2.2 - Peinture**

### **2.2.1 - Origine des produits**

Tous les produits entrant dans la composition d'un système de peinture proviennent du même fournisseur.

Les produits mélangés à la mise en œuvre pour constituer les peintures proviennent également du même fournisseur, y compris les diluants d'application.

Tous les produits font l'objet d'une fiche descriptive (1) donnée par le fournisseur et éventuellement de caractéristiques intégrées dans une fiche de certification de systèmes de peinture.

### **2.2.2 - Conditionnement général des produits**

Les peintures et produits sont livrés en récipients d'origine.

Les étiquettes apposées sur chaque récipient doivent permettre de trouver :

- le nom et l'adresse du fournisseur ;
- l'usine de fabrication ;
- la dénomination commerciale du produit ;
- la date de fabrication et la date limite de validité en clair (1) (2) ;
- le numéro d'identification du lot de fabrication ;
- la masse nette ou le volume net.

### **2.2.3 - Livraison et magasinage des produits**

#### **2.2.4 - Systèmes de peintures certifiés**

##### **2.2.4.1- Définition**

(1) L'ACQPA est un organisme certificateur tierce partie délivrant des certifications suivant ses propres référentiels :

- à des systèmes de peinture de haute durabilité (catégorie H de la NF EN ISO 12944-1) après essais et avec suivi de la qualité par des audits périodiques,
- à des personnels d'entreprise d'application (opérateurs),
- à des personnels assurant le contrôle des travaux (inspecteurs).

##### **2.2.4.2 - Conditionnement particulier des produits**

(1) ACQPA XXXXX

(2) ACQPA XXXXX/C RAL 3002 (exemple d'une couleur certifiée). Il est rappelé que le référentiel de certification de l'ACQPA comporte 23 couleurs certifiables.

La planche des nuances RAL correspondantes est disponible à l'ACQPA.

##### **2.2.4.3 - Contrôle de la qualité des produits**

### **2.2.3 - Livraison et magasinage des produits**

Les peintures et produits sont stockés dans des endroits couverts, clos et secs, dont la température est maintenue dans des limites garantissant la bonne conservation du stock.

Dans chacun de ces endroits, les produits sont regroupés par nature.

Le stockage doit être suffisant pour que les conditions d'emploi des différents produits soient strictement respectées durant tout le déroulement du chantier.

#### **2.2.4 - Systèmes de peintures certifiés**

##### **2.2.4.1 - Définition**

Les systèmes de peintures certifiés bénéficient d'une certification délivrée par l'Association pour la Certification et la Qualification en Peinture Anticorrosion (ACQPA) ou par un autre organisme de certification respectant les critères de la norme NF EN 45011 et délivrant des certificats sur la base d'un référentiel équivalent (1).

##### **2.2.4.2 - Conditionnement particulier des produits**

En plus des indications de l'article 2.2.2, les étiquettes apposées sur chaque emballage doivent préciser :

- la désignation commerciale de la peinture telle qu'elle figure dans la fiche de certification du système dont elle est un des composants,
- le numéro de certification (1) y compris pour les couleurs définitives certifiées (2).

##### **2.2.4.3 - Contrôle de la qualité des produits**

Le contrôle de la qualité des produits est effectué :

1. - En usine ;
2. - Sur chantier.

**2.2.4.3.1 - Contrôle des produits en usine**

(1) Il s'agit principalement de la détermination de la masse volumique et de l'extrait sec pour chaque lot de fabrication et conformément aux normes d'essais en vigueur.

(2) *Fiches de Caractéristiques d'identification rapide.*

(3) *Caractéristiques d'identification rapide : essais réalisés par le fabricant sur un produit fini dans le cadre du règlement de certification. Ces essais visent à s'assurer que ce produit fini est bien conforme à celui ayant été certifié.*

**2.2.4.3.2 - Contrôle des produits sur chantier**

(1) *Ce contrôle extérieur est à la charge du maître d'ouvrage*

(2) *Aucun refus de produit ne peut intervenir au seul vu des déterminations des CIR.*

(3) *Les analyses de référence sont archivées confidentiellement par l'organisme certificateur auquel il doit être fait appel pour les obtenir.*

**2.2.5 - Autres systèmes de peinture**

(1) *Les autres systèmes peuvent être :*

- *des systèmes anciennement certifiés ;*
- *des systèmes équivalents à des systèmes certifiés, mais pour lesquels la certification n'a jamais été demandée ;*
- *des systèmes innovants.*

(2) *Il est recommandé au maître d'œuvre de vérifier que ce niveau de garantie a fait l'objet d'un avis délivré par un organisme compétent tiers comme par exemple l'OHGPI*

**2.2.4.3.1 - Contrôle des produits en usine**

Les peintures certifiées font l'objet de la part du producteur d'un contrôle intérieur effectué conformément aux conditions techniques décrites dans le référentiel de certification ACQPA ou équivalent (1).

Le producteur doit être en mesure de fournir des fiches FIR (2) comportant les caractéristiques d'identification rapide (CIR) (3) pour chaque lot de fabrication et sur demande. Les valeurs doivent être conformes à celles indiquées dans les fiches de certification.

**2.2.4.3.2 - Contrôle des produits sur chantier**

Dans le cadre de son contrôle extérieur, le maître d'œuvre peut réaliser ou faire réaliser des prélèvements de peinture en vue de déterminer les CIR.

Les prélèvements sont effectués en présence de représentants du maître d'œuvre et de l'entreprise (1).

Si les résultats des essais sortent des tolérances prévues dans les fiches de certification, il est procédé à un second prélèvement puis, si les résultats ne sont toujours pas conformes, à une analyse chimique complète des produits (2).

Si les résultats de l'analyse sont pas conformes, les produits sont rebutés (3).

**2.2.5 - Autres systèmes de peinture**

Pour les systèmes de peinture autres que les systèmes de peintures certifiés (1), l'entreprise titulaire soumet le système proposé à l'acceptation du maître d'œuvre avec les renseignements suivants :

- la désignation des produits ;
- l'indication du nombre de couches ;
- les épaisseurs sèches de chaque couche ;
- des références d'emploi ;
- le niveau de garantie anticorrosion (2) ;
- les justificatifs étayant sa proposition.

Page laissée intentionnellement blanche

## CHAPITRE III

# **MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX CAS DES OUVRAGES NEUFS**

Page laissée intentionnellement blanche

## **Article 3.1 - Cas des processus de type industriel**

### **3.1.1 Généralités**

#### **3.1.1.1- Objet de l'article**

(1) Les clauses administratives associées se trouvent dans le CCAP

(2) Selon l'article 1.6.1, les procédés de type industriel visés par le présent fascicule sont les suivants :

- galvanisation à chaud ;
- galvanisation à chaud suivie de mise en peinture avec application automatisée.

#### **3.1.1.2 - Présentation des documents**

#### **3.1.1.3 - Correction et mise à jour des documents**

#### **3.1.1.4 - Suivi des documents**

## **Article 3.1 - Cas des processus de type industriel**

### **3.1.1 - Généralités**

#### **3.1.1.1 - Objet de l'article**

Le présent article fixe les clauses techniques générales (1) applicables au Plan d'Assurance de la Qualité - PAQ (article 1.6.2) fourni par l'entreprise titulaire mettant en œuvre une protection de type industriel (2) :

#### **3.1.1.2 - Présentation des documents**

Les documents doivent porter un titre et un numéro d'ordre. Ils doivent être datés et signés. Toute modification doit être consignée sur les documents, datée et signée.

#### **3.1.1.3 - Correction et mise à jour des documents**

Avant commencement d'exécution, les documents doivent être rectifiés par l'entreprise titulaire pour tenir compte des observations du maître d'œuvre auxquelles ils auraient donné lieu.

#### **3.1.1.4 - Suivi des documents**

Tous les documents de suivi de l'exécution de la protection sont consultables à tout moment.

Ils sont conservés pendant une période correspondant à la durée de la garantie sur la protection contre la corrosion indiquée dans le marché.

### **3.1.2 - Plan d'assurance de la qualité (PAQ) - Dispositions particulières à la mise en œuvre de la protection**

#### **3.1.2.1 - Dispositions générales**

*(1) Compte tenu du mode de réalisation de la protection du produit intégré dans une chaîne de production industrielle avec une programmation des tâches faite plusieurs jours à l'avance, il n'est pas possible d'individualiser un travail par rapport à un autre. De même, il n'est pas possible d'imposer un point d'arrêt tel que défini à l'article 1.6.2.2.1 dans une chaîne de production industrielle. Par contre, le client peut vérifier que la chaîne affectée à la tâche respecte le système qualité de l'entreprise.*

*(2) Voir aussi NF EN ISO 14713.*

#### **3.1.2.2 - Organisation et consistance du PAQ**

*(1) Le présent PAQ ne contient que les points du système qualité concernant les aspects de la mise en œuvre de la protection contre la corrosion d'un équipement (garde-corps, barrières de sécurité, etc.) ou de structures similaires (portes d'accès, échelles, ...) rentrant dans le cadre d'une mise en œuvre selon un processus industriel.*

*(2) Comme dans toute démarche qualité, le sous-traitant (serrurier ou similaire) introduit des points d'arrêt dans l'exécution de ses tâches, notamment celles relatives à la protection contre la corrosion. Les points d'arrêt signalés ici n'ont pas à être levés par le maître d'œuvre dans le cadre du présent fascicule. Il est cependant possible au maître d'œuvre de faire (ou faire faire) un audit du système qualité afin de vérifier son application et de demander d'être informé de la période probable de réalisation de certaines tâches qu'il considère comme importantes pour le résultat à obtenir. Quand l'entreprise présente un système qualité certifié ISO 9001, cet audit peut être simplifié.*

### **3.1.2 - Plan d'assurance de la qualité (PAQ) - Dispositions particulières à la mise en œuvre de la protection**

#### **3.1.2.1 - Dispositions générales**

Les dispositions du présent article viennent compléter celles de l'article 1.6 pour ce qui concerne les processus de type industriel.

Le maître d'œuvre précise dans le CCTP les parties d'ouvrage pour lesquelles il demande à être informé de la période probable d'exécution de la protection sur les produits destinés à son ouvrage (1).

Les dispositions prises doivent permettre d'assurer la conformité des travaux à :

- la norme NF EN ISO 1461 pour la protection par galvanisation à chaud (2) ;
- la fiche ACQPA ou équivalent du système retenu pour la protection par galvanisation à chaud suivie de mise en peinture.

#### **3.1.2.2 - Organisation et consistance du PAQ**

Le positionnement chronologique des tâches d'exécution et de contrôle interne est formalisé dans le PAQ (1) dont l'organisation et la consistance sont données dans le tableau 8 ci-après.

Les « points d'arrêt internes à l'entreprise » ne sont pas traités comme des points d'arrêt au sens de l'article 1.6.2.2.1 (2) et ne donnent pas lieu à levée par le maître d'œuvre.

TABLEAU 8

## Processus industriel - Organisation et consistance du PAQ

Etape du processus	Dispositions d'exécution	Documents de suivi d'exécution
Revue de contrat	Vérification des traitements de protection demandés, Vérification des garanties demandées, Définition des responsabilités et autorités en matière de qualité des différents intervenants (interne ou sous-traitant), Définition des « points d'arrêt internes à l'entreprise ».(1)	Accusé de réception, justificatif de la commande.  PAQ
Etudes	Vérification du respect des prescriptions relatives à la conception : - des produits finis en acier galvanisé à chaud (NF EN ISO 14713), - des produits finis en acier galvanisé à chaud devant être peints par un système automatisé dans le cas où ce mode de protection est requis.	Plans de fabrication visés par le sous-traitant du serrurier.
Achat	Achat d'aciers pour la galvanisation à chaud suivant la norme NF A 35-503 (2).	Bons de commande. Bons de livraison. CCPU (2) suivant la norme NF EN 10204, c'est-à-dire accompagné d'un certificat de réception de type 3.1A ou 3.1B.
Epreuve de convenance	Contrôle de la pièce d'essai (3).	Fiche de contrôle approuvant le processus et autorisant la suite des opérations.
Contrôle final avant départ pour l'atelier de galvanisation	Les pièces subissent par échantillonnage un contrôle d'aspect géométrique, ainsi qu'un contrôle des soudures.	Fiche de contrôle final.
Galvanisation à chaud	La galvanisation est réalisée conformément à la norme NF EN ISO 1461.  Contrôle de la composition du bain (4)  Réalisation de contrôles d'épaisseur du revêtement. Réalisation de contrôle de la tenue du revêtement et de l'homogénéité de teinte, si ce critère est requis.	Bon de commande au sous-traitant. Fourniture d'une attestation de conformité (Cf. NF EN ISO 1461, art. 7) comportant, notamment, l'analyse de la teneur en zinc du bain. Relevés de contrôle de la qualité de la galvanisation (fiche de contrôle des mesures d'épaisseur, résultat à l'essai d'adhérence en conformité à la norme NF A 91-124 (5)).

(1) La définition précise et détaillée de ces dispositions est fonction du type de produit, de l'importance de la commande et du délai.

(2) L'attention est attirée sur le fait qu'il est souvent difficile d'obtenir une qualité autre que l'aptitude classe III sur les « produits longs laminés ». D'autre part, en cas de trop petite quantité ou de délai trop court, le CCPU (Certificat de contrôle des produits en usine) est quasi impossible à obtenir.

(3) L'épreuve de convenance est obligatoire dans le cas de produits de conception nouvelle. Elle est fortement recommandée pour contrôler l'aptitude à la galvanisation d'un nouvel arrivage de fourniture d'acier.

(4) La fréquence de ce contrôle est fonction de nombreux paramètres comme l'alliage de zinc utilisé, la nature des pièces à galvaniser, etc.

(5) NF A 91-124: Galvanisation à chaud par immersion dans le zinc fondu - Méthodes d'essai d'adhérence.

(6) Cette opération est importante pour limiter l'apparition de la rouille blanche (oxydation du zinc) qui peut nuire à l'aspect et à l'exécution du revêtement de peinture ultérieur.

Il est déconseillé de travailler des pièces ayant reçu une protection par galvanisation (soudure, formage, découpe, etc.) car cela conduit à une destruction partielle de la couche de protection qui doit alors être reconditionnée (par une peinture au zinc, par exemple).

(7) Il s'agit, principalement, de la mise en œuvre des peintures par procédés automatisés, sur acier galvanisé dans le cas où celle-ci est exigée.

(8) Pour les méthodes de mesure à utiliser, voir les commentaires à l'article 3.2.6.3.2.

(9) NF EN ISO 2813 (T 30064) : Peinture et vernis - Détermination de la réflexion spéculaire de feuillets de peinture non métallisée à 20, 60 et 85 degrés.

(10) Il s'agit, notamment, de la reprise des zones abimées par le transport et/ou le montage.

TABLEAU 8 (suite) Processus industriel - Organisation et consistance du PAQ

Etape du processus	Dispositions d'exécution	Documents de suivi d'exécution
Colisage et transport des produits galvanisés	Emballage et colisage des pièces afin de les préserver des frottements ou des déformations pouvant détériorer leur traitement de surface.(6)	Fiche de colisage.
Mise en œuvre de la peinture sur galvanisation (7)	<p>Réalisation du traitement conformément aux prescriptions.</p> <p>Réception par l'entreprise des produits galvanisés. Vérification que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la livraison correspond au bon de commande,</li> <li>- les pièces sont d'une qualité visuelle aptes à être traitées.</li> </ul> <p>Avant mise en peinture, les surfaces sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dégraissées et désoxydées,</li> <li>- revêtues d'une conversion comme référencée dans la fiche ACQPA du process retenu.</li> </ul> <p>Les surfaces sont revêtues d'un feuil de peinture dont les caractéristiques sont conformes aux recommandations de la fiche ACQPA ou équivalent.</p> <p>Réalisation de contrôles et résultat à obtenir (8) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- épaisseur : conformité à la fiche ACQPA ou équivalent,</li> <li>- adhérence du revêtement : note 0 ou 1 à l'essai de quadrillage selon la norme NF EN ISO 2409,</li> <li>- niveau de polymérisation conforme à l'essai de brillance selon la norme NF EN ISO 2813. (9)</li> <li>- absence de porosité détectable par la méthode de l'éponge humide,</li> <li>- couleur : uniformité et conformité à celle requise par le CCTP.</li> </ul>	<p>Bon de commande au sous-traitant.</p> <p>Mode opératoire.</p> <p>Fiche d'acceptation du support galvanisé.</p> <p>Référence des produits utilisés.</p> <p>Relevés de contrôle.</p>
Colisage et transport des produits galvanisés et peints	<p>Emballage et colisage des pièces afin de les préserver des frottements ou des déformations pouvant détériorer leur traitement de surface.</p> <p>Les vérifications doivent conclure que l'emballage est conçu pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- subir le transport et la manutention,</li> <li>- résister trois mois sur le « parc » ou le chantier sans occasionner une perte de qualité du revêtement.</li> </ul>	Fiche de colisage.
Montage sur site	<p>Déchargement sur site.</p> <p>Réalisation éventuelle des retouches sur site conformément aux prescriptions (10).</p>	Description des conditions et du mode opératoire de retouche selon une fiche de retouche soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

## **Article 3.2- Cas des processus de génie civil**

### **3.2.1- Documents fournis par l'entreprise titulaire**

#### **3.2.1.1 - Généralités**

##### **3.2.1.1.1 - Objet de l'article**

(1) Selon l'article 1.6.1, les procédés de type génie civil visés par le présent fascicule sont les suivants :

- mise en peinture ou métallisation suivie de mise en peinture sur acier nu ;
- mise en peinture de l'acier galvanisé.

##### **3.2.1.1.2 - Présentation des documents**

##### **3.2.1.1.3 - Correction et mise à jour des documents**

(1) Il n'est d'autre part pas exclu que des modifications, en principe mineures, soient apportées à certains plans sur le chantier lui-même pour tenir compte de certaines constatations. Mais il convient qu'elles soient assorties de toutes les signatures autorisées et reportées ensuite sur les documents dans les meilleurs délais.

#### **3.2.1.2 - Plan d'assurance de la qualité (PAQ) - Dispositions particulières à la mise en œuvre de la protection**

## **Article 3.2 - Cas des processus de génie civil**

### **3.2.1 - Documents fournis par l'entreprise titulaire**

#### **3.2.1.1 - Généralités**

##### **3.2.1.1.1 - Objet de l'article**

Le présent article fixe les clauses techniques générales applicables aux documents suivants fournis par l'entreprise titulaire mettant en œuvre une protection de type génie civil (1) :

- Plan d'Assurance de la Qualité - PAQ ;
- Plan d'Assurance de la Protection de l'Environnement - PAPE

##### **3.2.1.1.2 - Présentation des documents**

Les documents doivent porter un titre et un numéro d'ordre. Ils doivent être datés et signés.

Toute modification doit être consignée sur les documents, datée et signée.

##### **3.2.1.1.3 - Correction et mise à jour des documents**

Avant commencement d'exécution, les documents doivent être rectifiés par l'entreprise titulaire pour tenir compte des observations du maître d'œuvre auxquelles ils auraient donné lieu (1).

#### **3.2.1.2 - Plan d'assurance de la qualité (PAQ) - Dispositions particulières à la mise en œuvre de la protection**

Les dispositions de l'article 3.2.1.2 viennent compléter celles de l'article 1.6.

Sauf dispositions particulières, deux PAQ sont fournis, l'un pour les travaux en atelier (« PAQ atelier ») et l'autre pour ceux sur site (« PAQ site »).

**3.2.1.2.1 - Document d'organisation générale****3.2.1.2.1.1- Moyens en personnel**

(1) *Il s'agit des options suivantes :*

- a - Préparation de surface par décapage à l'abrasif.*
- b - Application de peinture par pulvérisation.*
- c - Métallisation.*
- d - Revêtements spéciaux*
- e - Application à la brosse et au rouleau.*

(2) *Les certificats attestant la réalité et la validité de la certification des chefs d'équipe ou de chantier (ACQPA niveau N2), des conducteurs de travaux (ACQPA niveau N3) ou des Inspecteurs ACQPA / FROSIO sont des documents d'exécution au sens de l'article 1.6.2.1, c'est-à-dire devant être présentés au maître d'œuvre, préalablement à l'opération dont ils ont la charge du contrôle ou du suivi, notamment pour la levée du point d'arrêt correspondant.*

*Par contre, les certificats des opérateurs exécutants (ACQPA niveau N1) sont des documents de suivi d'exécution au sens de la même article 1.6.2.1 c'est-à-dire simplement mis à disposition du maître d'œuvre ou de son représentant lors de l'exécution de l'opération pour laquelle ils sont certifiés (présentation du badge).*

(3) *Peut être considérée comme équivalente, toute qualification d'un inspecteur en protection anticorrosion par système de peinture telle que définie par la norme norvégienne NS 476 et certifiée par un organisme tierce partie accrédité selon les critères de la norme NF EN ISO / CEI 17024.*

(4) *A défaut d'une certification de conformité du système de management de la qualité à la norme ISO 9001, l'entreprise doit pouvoir fournir les éléments attestant de la formation initiale et professionnelle, du savoir-faire et de l'expérience de la personne habilitée au regard des missions qui lui sont demandées.*

**3.2.1.2.1 - Document d'organisation générale****3.2.1.2.1.1 - Moyens en personnel**

Le document d'organisation générale du PAQ désigne un responsable de l'ensemble de l'opération de protection anticorrosion, ainsi que :

- Un responsable de l'exécution des travaux de protection - atelier et/ou site (chef d'équipe ou de chantier) certifié « Opérateur ACQPA niveau N2 » (ou équivalent) pour les options correspondant aux opérations réalisées (1) (2), responsable du contrôle interne de ces mêmes opérations,
- Un responsable du contrôle externe dont la compétence technique est attestée par l'un des trois moyens suivants :
  - certification « Opérateur ACQPA niveau N3 » (ou équivalent) (2) ;
  - certification « Inspecteur ACQPA / FROSIO » (ou équivalent) (3) ;
  - habilitation décernée par l'entreprise dans le cadre d'un système de management de la qualité opérationnel permettant d'apporter la
  - preuve formalisée que la personne a les compétences définies par le référentiel de niveau N3 de l'ACQPA (4).
- Un inspecteur certifié ACQPA / FROSIO (ou équivalent) (2) (3) appelé si besoin en tant qu'expert. Dans le cas où le responsable du contrôle externe est certifié Inspecteur ACQPA / FROSIO, il peut alors cumuler ses fonctions d'expert avec celles de responsable du contrôle externe.

Les travaux d'exécution de la protection anticorrosion ne peuvent être réalisés que par des opérateurs ACQPA niveau N1 ou N2 certifiés ACQPA (ou équivalent) pour l'option concernée (1) (2).

Le document d'organisation générale comporte la liste, à jour, des opérateurs certifiés ACQPA, en précisant les niveaux (N1, N2) et les options (a, b, etc.) et précise le nombre minimum d'applicateurs affectés aux différentes phases d'exécution.

La répartition des tâches d'exécution et de contrôle (intérieur) entre ces différents intervenants est formalisée dans le tableau 9 (ayant valeur contractuelle).

**3.2.1.2.1.2 - Organisation du contrôle : points d'arrêt et points critiques**

## 3.2.1.2.1.2 - Organisation du contrôle : points d'arrêt et points critiques

L'ordonnement des points d'arrêt et des points critiques tels que définis à l'article 1.6.2.2 figure dans les schémas (ayant valeur contractuelle) :

- n° 1 pour ce qui concerne les travaux intervenant en atelier ;
- n° 2 pour ce qui concerne les travaux intervenant sur site.

Ces deux schémas précisent également les documents à remettre au maître d'œuvre pour la levée des points d'arrêt ainsi que ceux devant être à sa disposition lors des points critiques.

Tableau 9

<b>Chapitre 3 : Protection des ouvrages neufs</b>	<b>Personnel répertorié par le PAQ</b> <b>Répartition des tâches d'exécution et de contrôle intérieur</b>
<b>Article 3.2. : Cas des processus de génie civil</b>	
<b>3.2.1.2.1.1 : PAQ – Moyens en personnel</b>	

Type d'intervenant	Localisation	Certification niveau requis
1		Responsable de l'opération « protection anticorrosion »
2	atelier	ACQPA Opérateur N2 ou équivalent
3	atelier	ACQPA Opérateur N3 ou équivalent ou Inspecteur ACQPA / FROSIO ou équivalent ou personne compétente dans le contrôle qualité d'exécution
	atelier	Expert Inspecteur ACQPA / FROSIO ou équivalent
4	site	ACQPA Opérateur N2 ou équivalent
5	site	ACQPA Opérateur N3 ou équivalent ou Inspecteur ACQPA / FROSIO ou équivalent ou personne compétente dans le contrôle qualité d'exécution
	site	Expert Inspecteur ACQPA / FROSIO ou équivalent
6	atelier	ACQPA opérateur N1 ou N2 (PS / AP) ou équivalent
7	site	ACQPA opérateur N1 ou N2 (PS / AP) ou équivalent

Tâche ↓ et type d'intervenant →		1	2	3	4	5	6	7
<b>A T E L I E R</b>	Demande de levée du point d'arrêt n°1 (lancement de la convenue atelier) : présentation des documents listés au schéma 1.	■						
	participation à la réunion préalable (art. 3.2.2)	■	■					
	gestion des produits (réception, préparation ...)		■					
	convocation atelier (PS / AP)							
	convocation exécution	■					■	
	visa du PV de contrôle intérieur				■			
	demande de levée du point d'arrêt n°2 (démarrage des travaux atelier) :	■						
	présentation des documents listés au schéma 1	■						
	travaux d'atelier (PS / AP)							
	convocation exécution		■					■
visa du PV de contrôle intérieur								
visa des fiches de traitement des non-conformités				■				
demandes de levée du point d'arrêt n°3 (expédition de chaque élément) :	■							
présentation des documents listés au schéma 1	■							
<b>S I T E</b>	demande de levée du point d'arrêt n°4 (lancement de la convenue site) : présentation des documents listés au schéma 2	■						
	participation à la réunion préalable (art. 3.2.2)	■			■			
	gestion des produits (réception, préparation)				■			
	Convocation site (PS / AP)							
	convocation exécution	■						■
	visa du PV de contrôle intérieur				■			
	demande de levée du point d'arrêt n°5 (démarrage des travaux site) :	■						
	présentation des documents listés au schéma 2	■						
	travaux sur site (PS / AP)							
	convocation exécution				■			■
visa du PV de contrôle intérieur								
visa des fiches de traitement des non-conformités				■				
demandes de levée des points d'arrêt n°6 (repliement échafaudages) :	■							
présentation des documents listés au schéma 2	■							

Schéma n°1 - PAQ « atelier »

<b>Chapitre 3 : Protection des ouvrages neufs</b>	<b>Positionnement et fonctions des points d'arrêt et des points critiques avec les documents associés</b>
<b>Article 3.2. : Cas des processus de génie civil</b>	
<b>3.2.1.2.1.2 : PAQ – organisation du contrôle</b>	



**Points d'arrêt**  
Liste des documents à remettre au maître d'œuvre

**Point d'arrêt n°1 :**  
Vérification des documents fournis par l'entreprise titulaire  
Autorisation pour réalisation de la convenue en atelier

- PAQ atelier conforme aux articles 1.6.2. et 3.2.1.2
- Demande de levée du point d'arrêt

**Point d'arrêt n°2 :**  
Vérification des résultats de la convenue  
Autorisation pour réalisation des travaux de protection en atelier

- Planning d'exécution des travaux en atelier,
- Documents de suivi d'exécution de l'épreuve de convenue tels que définis à l'article 3.2.7
- Demande de levée du point d'arrêt
- S'il y a lieu, fiche de traitement des non-conformités (épreuve de convenue)

**Point d'arrêt n°3 :**  
Vérification des résultats obtenus  
Autorisation d'expédier (pour chaque élément d'ouvrage)

- Documents de suivi d'exécution des points critiques n°2 et 3, documents tels que définis à l'article 3.2.7
- Demande de levée du point d'arrêt
- S'il y a lieu, fiche de traitement des non-conformités (atelier)



**Points critiques**  
Liste des documents à disposition du maître d'œuvre

**Point critique n°1 :**  
Essai de convenue en atelier  
(PS – préparation des surfaces et AP – application des produits)

- Certificats ACQPA (ou équivalent) des opérateurs exécutants
- Documents de suivi d'exécution définis à l'article 3.2.7

**Point critique n°2 :**  
Décapage et application du primaire

- Certificats ACQPA (ou équivalent) des opérateurs exécutants
- Documents de suivi d'exécution définis à l'article 3.2.7

**Point critique n°3 :**  
Application de chaque couche

- Certificats ACQPA (ou équivalent) des opérateurs exécutants
- Documents de suivi d'exécution définis à l'article 3.2.7

*Déroulement chronologique du chantier*



Schéma n°2 « PAQ site »

<b>Chapitre 3 : Protection des ouvrages neufs</b>	<b>Positionnement et fonctions des points d'arrêt et des points critiques avec les documents associés</b>
<b>Article 3.2. : Cas des processus de génie civil</b>	
<b>3.2.1.2.1.2 : PAQ – organisation du contrôle</b>	



**Points d'arrêt**  
Liste des documents à remettre au maître d'œuvre



**Points critiques**  
Liste des documents à disposition du maître d'œuvre

Déroutement chronologique du chantier

**Point d'arrêt n°4 :**  
Vérification des documents fournis par l'entreprise titulaire - Autorisation pour réalisation de la **convenance sur site**

- PAQ site conforme aux articles 1.6.2., 3.2.1.2
- PAPE conforme à l'article 3.2.1.3.
- Demande de levée du point d'arrêt.

**Point d'arrêt n°5 :**  
Vérification des résultats de la convenance  
Autorisation pour réalisation des travaux de protection sur site

- Planning d'exécution des travaux sur site (joints soudés et surfaces courantes),
- Documents de suivi d'exécution de l'épreuve de convenance tels que définis à l'article 3.2.7
- Demande de levée du point d'arrêt
- S'il y a lieu, fiche de traitement des non-conformités (essai de convenance).

**Point d'arrêt n°6 :**  
Vérification des résultats obtenus  
Autorisation de repliement des échafaudages (et autres moyens d'accès aux surfaces)

- Documents de suivi d'exécution des points critiques n°5 et 6 tels que définis à l'article 3.2.7
- Demande de levée du point d'arrêt
- S'il y a lieu, fiche de traitement des non-conformités (site)



**Point critique n°4 :**  
Essai de convenance sur site  
(PS – préparation des surfaces et AP – application des produits)

- Certificats ACQPA (ou équivalent) des opérateurs exécutants
- Documents de suivi d'exécution définis à l'article 3.2.7

**Point critique n°5 :**  
Décapage et application du primaire

- Certificats ACQPA (ou équivalent) des opérateurs exécutants
- Documents de suivi d'exécution définis à l'article 3.2.7

**Point critique n°6 :**  
Application de chaque couche

- Certificats ACQPA (ou équivalent) des opérateurs exécutants
- Documents de suivi d'exécution définis à l'article 3.2.7

**3.2.1.2.2 - Documents d'exécution et de suivi d'exécution***3.2.1.2.2.1 - Documents d'exécution*

(1) *Les documents d'exécution du PAQ doivent permettre au maître d'œuvre de s'assurer :*

- *que toutes les opérations prévues sont effectivement réalisables avec les personnel et matériel annoncés dans les délais d'exécution donnés pour chacune d'entre elles ;*
- *que l'accès aux éléments de l'ouvrage reste normalement possible à tous moments et en toute sécurité ;*
- *qu'il n'y a pas de risque de contamination des surfaces déjà traitées par le traitement des surfaces voisines.*

(2) *Cette norme fournit des indications sur la manière de limiter le risque de corrosion par une conception et des dispositions constructives adaptées aux structures en acier à protéger par des systèmes de peinture.*

(3) *Dans le cas où les notions d'aspect et de couleur sont importantes, il est recommandé de prévoir l'application de la couche de finition sur site.*

(4) *Il est souhaitable que le choix de la ou des couleur(s) de finition de l'ouvrage soit donné dès le stade de la consultation des entreprises (DCE). En effet, les prix des finitions sont très variables selon leur couleur et leur pouvoir couvrant. En outre, il n'y a pas systématiquement des finitions certifiées pour tous les systèmes certifiés et dans toutes les nuances de la carte des couleurs ACQPA (ou équivalent).*

(5) *Les dispositions de l'article 3.1.1 du Fascicule 66 du CCTG concernant les dessins d'exécution s'appliquent au présent fascicule.*

(6) *Au cas où une garantie de non-altération de la couleur est donnée, il est recommandé de n'utiliser qu'un seul lot de peinture pour une même zone de perception visuelle globale.*

**3.2.1.2.2 - Documents d'exécution et de suivi d'exécution***3.2.1.2.2.1 - Documents d'exécution*

Le PAQ comporte (1) :

- les dispositions constructives permettant d'assurer la conformité des travaux à la norme NF EN ISO 12944-3 (Conception et dispositions constructives) (2) ;
- les références ACQPA (ou équivalent) des systèmes de peinture utilisés en affectant s'il y a lieu, les différents systèmes aux différentes parties ou éléments de l'ouvrage, en précisant les travaux réalisés en atelier et sur site (phasage) et les précautions prises pour les reprises sur site des travaux réalisés en atelier (3) ;
- les références des couleurs de finition de l'ouvrage, en indiquant si elles font l'objet d'une certification ACQPA (4) (ou équivalent) ;
- les phases d'exécution, compte tenu de la réalisation de tous les éléments de l'ouvrage (y compris du béton), de leur transport, leur montage, leur mise en place et leur mise en peinture ;
- les dispositions particulières éventuelles, notamment celles visant à éviter les coulures de béton, laitance, huile de décoffrage... sur des surfaces à peindre ;
- les plans de mise en œuvre de la protection (5) précisant pour chaque élément représentatif de l'ouvrage :
  - la préparation de surface et la partie du ou des systèmes de protection appliquée en atelier d'une part, sur site d'autre part ;
  - les dimensions et géométrie des réservations au niveau des zones de joints ou d'assemblage en accord avec l'article 3.2.6.1 ;
  - l'identification des zones de perception visuelle globale définies à l'article 1.5 (6).

En outre, le PAQ précise, pour l'atelier comme pour le site :

- les matériels, méthodes et produits utilisés pour la préparation des surfaces conformément à l'article 3.2.5 ;
- les produits utilisés pour la protection (métaux pour la métallisation, peintures et diluants pour la mise en peinture) conformément aux articles 2.1 et 2.2 ; les fiches techniques des produits ainsi que la ou les fiche(s) de certification du ou des système(s) de peintures font partie du PAQ ;
- les modalités et l'organisation du contrôle de la fourniture des produits conformément aux articles 2.1 et 2.2 ;
- les matériels et méthodes pour l'application des produits Conformément à l'article 3.2.6.3,

### 3.2.1.2.2 - Documents de suivi d'exécution

#### 3.2.1.3 - Plan d'assurance de la protection de l'environnement (PAPE)

(1) Il n'est pas demandé de plan d'assurance de la protection de l'environnement pour l'atelier qui relève de la réglementation sur les établissements classés.

(2) Code de l'environnement, livre II, Milieux physiques, titre 1<sup>er</sup>, Eau et milieux aquatiques (décrets 93.742 et 93.743 du 29 mars 1993) et code de l'environnement, livre V, Prévention des pollutions, des risques et des nuisances, titre IV, Déchets.

### 3.2.2 - Réunions préalables

Cette réunion préalable aux essais de convenance « atelier » et « site » aborde dans le détail et en partant du présent fascicule et de la fiche de certification du ou des systèmes de peinture utilisés tous les problèmes de mise en œuvre et de contrôle et notamment

- critères de jugement par le contrôle intérieur des différents résultats intermédiaires utilisés pour demander la levée des points d'arrêt,
- modalités d'information des points critiques avec précision des délais de préavis ;
- modalités des demandes de levée des points d'arrêt avec précision des délais de réponse du maître d'œuvre

- les modalités et l'organisation du contrôle de la préparation des surfaces et de l'application des produits ainsi que de la tenue du journal de chantier tels que définis à l'article 3.2.7 ;
- les plannings prévisionnels d'exécution, ;
- les modalités de traitement des non-conformités.

#### 3.2.1.2.2 - Documents de suivi d'exécution

Les cadres des documents suivants font partie du PAQ et sont soumis au maître d'œuvre avant les phases correspondantes d'exécution:

- documents de suivi d'exécution portant, d'une part sur le processus d'exécution et d'autre part sur les résultats obtenus ; documents tels que définis à l'article 3.2.7,
- fiche de traitement des non-conformités.

#### 3.2.1.3 - Plan d'assurance de la protection de l'environnement (PAPE)

Le plan d'assurance de la protection de l'environnement comporte les dispositions prises pour la récupération, le transport et le traitement des déchets générés par l'ensemble des opérations de protection contre la corrosion intervenant sur site (1).

Ces dispositions sont en conformité avec la réglementation en vigueur (2).

Le plan d'assurance de la protection de l'environnement comporte la tenue d'un registre des Bordereaux de Suivi de Déchets Industriels (BSDI).

### 3.2.2 - Réunions préalables

Afin de coordonner les actions des différents intervenants et de fixer dans le détail les modalités des contrôles intérieur et extérieur, une réunion préalable aux essais de convenance en atelier d'une part et sur site d'autre part est organisée à l'initiative du maître d'œuvre qui en fait le compte rendu.

Le responsable de l'opération de protection anticorrosion, le chef d'équipe ou de chantier (responsable du contrôle interne) et les responsables des contrôles externe et extérieur y participent.

### 3.2.3 - Dispositions constructives

*NF EN ISO 12944 - 3 (T 34-555-3) Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par système de peinture - Partie 3: Conception et dispositions constructives. Cette partie de norme fournit des indications sur :*

- *des dispositions constructives de la structure visant à minimiser les risques de corrosion et à faciliter les travaux de mise en œuvre et d'entretien de la protection ;*
- *les précautions à prendre pour le traitement des espacements et interstices, éviter les arêtes vives et les imperfections superficielles des soudures.*

*Les indications données sont également applicables dans le cas d'une métallisation ou d'une galvanisation suivie de mise en peinture*

### 3.2.4 - Epreuve de convenance

*(1) Il est recommandé de rémunérer les épreuves de convenance par un prix spécifique.*

*(2) En raison de l'importance des épreuves de convenance, il est rappelé que :*

- *l'intervention (présence) du maître d'œuvre ou de son contrôle extérieur est fortement recommandée,*
- *il s'agit de points critiques (objet de délais de préavis) dont la vérification des résultats constitue des points d'arrêt devant être levés par le maître d'œuvre pour continuer les travaux de protection.*

*(3) Pour la répartition de ces surfaces, il est possible de s'appuyer sur celle définie pour les surfaces de référence donnée dans la norme NF EN ISO 12944-7.*

*(4) Ce point est particulièrement important à évaluer dans le cas d'une métallisation en raison d'une obtention difficile de la rugosité requise au niveau de ces tranches oxycoupées*

### 3.2.3 - Dispositions constructives

Les dispositions de la norme NF EN ISO 12944 partie 3 sont applicables.

### 3.2.4 - Epreuve de convenance

Avant le début des travaux, en atelier comme sur site, l'entreprise réalise, dans le cadre du PAQ, une épreuve de convenance (1) (2) avec les moyens, personnels, matériels et produits prévus pour :

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

L'objectif de cette épreuve est de vérifier :

- la possibilité d'atteindre, dans les conditions du chantier, les résultats demandés ;
- la bonne organisation des contrôles et l'adéquation des documents de suivi prévus à cet effet.

L'épreuve est réalisée sur des surfaces représentatives de l'ouvrage ou d'un élément d'ouvrage (3) en y incluant celles difficiles d'accès ainsi qu'un élément représentatif d'une tranche oxycoupée (4).

La convenance porte aussi sur la procédure de contrôle prévue au PAQ ; en outre, des clichés sont pris pour être utilisés comme références lors des travaux et contrôles ultérieurs.

En application de l'article 3.2.1.2.1.1 (Document d'Organisation Générale du PAQ - Moyens en personnel), ces contrôles sont des contrôles intérieurs effectués sous la responsabilité du chef d'équipe ou de chantier d'une part et du responsable du contrôle externe d'autre part qui visent conjointement les documents de suivi d'exécution de l'épreuve de convenance.

### 3.2.5 - Préparation de surface

#### 3.2.5.1 - Généralités

(1) Préparation effectuée sur des pièces ne devant plus subir d'usinage mécanique. Préalablement à ces opérations, les tôles et profilés ont été ébarbés et débarrassés des écailles de laminage et des irrégularités dues aux opérations d'usinage.

(2) NF EN ISO 12944-4 (T 34-555-4) Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par système de peinture - Partie 4 : Type de surfaces et préparation de surface. Cette partie de norme :

- décrit différents types de surfaces à protéger (dont l'acier, l'acier métallisé et l'acier galvanisé) ;
- fournit des informations sur les méthodes de préparation de surface ;
- aborde certains aspects relatifs à l'hygiène, la sécurité et l'environnement ;
- traite de l'évaluation des surfaces préparées, en terme de degré de soin et de profil de rugosité notamment.

Les indications données dans cette norme sont également applicables à la préparation de surface avant métallisation spécifiée par la norme NF EN 22063 (A 91-201) Revêtements métalliques et inorganiques - Projection thermique - Zinc, aluminium et alliages de ces métaux

(3) Le guide technique « Mise en peinture des structures et équipements d'ouvrage galvanisés » - METL - Laboratoire central des Ponts et Chaussées - Septembre 1997 ; il donne également des indications intéressantes sur les défauts possibles des surfaces galvanisées et les incidences sur leur aptitude à être peintes et les précautions à prendre.

(4) NF EN ISO 22063 (A 91-201) - Revêtements métalliques et inorganiques - Projection thermique - Zinc, aluminium et alliages de ces métaux.

### 3.2.5 - Préparation de surface

#### 3.2.5.1 - Généralités

Préalablement à toute métallisation ou application de peinture, les surfaces des éléments de l'ouvrage qui doivent être revêtues font l'objet d'une préparation comportant :

- un nettoyage ;
- un décapage ;
- un dépoussiérage (1).

Le document d'exécution « préparation de surface » décrit et précise, pour l'atelier comme pour le site, les méthodes et moyens (produits, personnel et matériel) utilisés pour la mise en œuvre comme pour les opérations de contrôle et vérification ; ceci en restant dans le cadre des spécifications données dans les articles ci-dessous.

Sauf dispositions contraires ou précisions du présent fascicule, les normes suivantes s'appliquent :

- NF EN ISO 12944-4 (T 34-555-4) (2) (3) ;
- NF EN ISO 22063 (A 91-121) (4).

Les opérations de décapage ne sont réalisées que par des opérateurs niveau N1 ou N2 certifiés ACQPA ou équivalent pour l'option « Préparation de surface par décapage à l'abrasif ».

### 3.2.5.2 - Nettoyage

(1) Lors des opérations d'oxycoupage, de soudage ou de redressage des pièces.

(2) Par exemple pour l'identification des tronçons de charpente

### 3.2.5.3 - Décapage

#### 3.2.5.3.1 - Conditions générales

3.2.5.3.1.1 - Cas de la métallisation ou de la mise en peinture de l'acier décapé

(1) Les ouvrages de catégorie 3, c'est-à-dire ayant une épaisseur d'acier inférieure à 3 mm, ne peuvent subir, sans risque de déformation, un décapage par projection d'abrasif selon la norme NF EN ISO 12944-4. Pour ces ouvrages, il est nécessaire d'utiliser d'autres procédés de décapage et/ou de protection.

(2) La calamine est la pellicule d'oxydes qui se forme à la surface de l'acier lors de son refroidissement à la suite du laminage.

(3) Il faut toujours prévoir un décapage sur chantier pour les zones de joint ou de rabotage des éléments, sauf pour les ouvrages de dimensions peu importantes et qui peuvent être transportés d'une pièce sur le site

(4) La série des normes ISO 8504 Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés donnent des

### 3.2.5.2 - Nettoyage

Cette opération doit éliminer les salissures, souillures ou impuretés diverses et notamment toute trace :

- d'huile ou de graisse provenant du stockage ou de l'usinage ;
- de transpiration déposée à l'occasion de manipulations manuelles ;
- de dépôts provenant de fumées (1) ;
- de produits de protection temporaire ;
- de marquages (2) ;
- de sels, salissures et dépôts provenant de l'environnement ;
- de sels de zinc dans le cas de la galvanisation,

en utilisant une ou plusieurs des méthodes décrites dans la norme NF EN ISO 12944-4, selon la nature et l'état des surfaces, la taille des pièces, l'importance des zones à traiter et l'emplacement des travaux.

Après nettoyage, la manutention des pièces doit se faire de façon uniquement mécanique et en prenant toutes précautions utiles pour ne pas provoquer de nouvelles salissures.

### 3.2.5.3 - Décapage

#### 3.2.5.3.1 - Conditions générales

3.2.5.3.1.1 - Cas de la métallisation ou de la mise en peinture de l'acier décapé

Le décapage des surfaces nettoyées des ouvrages ou parties d'ouvrage de catégorie 1 et 2 (1), décapage qui doit éliminer la calamine (2) et la rouille, est réalisé par projection d'abrasif à sec (2) selon l'une des méthodes décrites dans la norme NF EN ISO 12944-4.

Toutes dispositions sont prises pour ne pas endommager les ossatures traitées et notamment pour ne pas déformer les tôles minces et détériorer les cordons de soudure de faible épaisseur.

Suivant les phases d'exécution du système de protection, phases précisées dans le PAQ, le décapage par projection d'abrasif à sec peut intervenir en atelier comme sur le site (3). Dans les deux cas, les dispositions de la norme NF EN ISO 12944-4 s'appliquent (4) avec les précisions données dans l'article 3.2.5.3.2.

*indications sur les méthodes de préparation, leur domaine d'application, efficacité et limites :*

- *Partie 1 : Principes généraux ;*
- *Partie 2 : Décapage par projection d'abrasif;*
- *Partie 3 : Nettoyage à la main et à la machine.*

*(5) Ils s'agit des séries de normes suivantes :*

- *NF EN ISO 11124 parties 1 à 4 (T 35-505-1 à 4) : Préparation des subjectiles d'acier avant application de peinture et de produits assimilés Classification et spécifications pour abrasifs métalliques destinés à la préparation par projection,*
- *NF EN ISO 11126 parties 1 à 8 (T 35-508-1 à 8) : Préparation des subjectiles d'acier avant application de peinture et de produits assimilés - Classification et spécifications pour abrasifs non métalliques destinés à la préparation par projection.*

*(6) Décret n° 69-558 du 6 juin 1969 interdisant les abrasifs contenant plus de 5 % de silice libre.*

#### *3.2.5.3.1.2 - Cas de la mise en peinture de l'acier galvanisé*

*(1) Le dérochage est une attaque superficielle de la galvanisation lui donnant une légère rugosité de surface et permettant, ainsi, un meilleur accrochage du feuillet de peinture. La nécessité de ce dérochage dépend du type de peinture appliqué. Cette nécessité est appréciée lors de la certification ACQPA ou équivalent des systèmes de peinture sur galvanisation et est précisée dans la fiche de certification comme étant « obligatoire », « facultatif » ou « interdit ».*

*Ce dérochage peut être « chimique » (attaque par une solution acide suivie d'un rinçage très soigné) ou « mécanique » (avivage par projection à sec à basse pression d'air d'un abrasif angulaire non métallique).*

*(2) Les systèmes de peinture certifiés ACQPA ou équivalent et relevant d'un processus de type génie civil (cf article 3.2), comportent un primaire spécifique dit de « réparation » venant s'appliquer sur les surfaces où la galvanisation a été détruite ou endommagée. En raison de la difficulté de la préparation de surface de ces zones avec galvanisation détruite (élimination de la rouille sans altération de la galvanisation voisine), l'utilisation d'un tel primaire de réparation ne peut intervenir que sur des petites surfaces (quelques cm<sup>2</sup>). Dans le cas contraire, la pièce ou l'élément galvanisé doit être refusé.*

*(3) Voir commentaire 3.2.5.3.1.1 (4) ci-dessus*

*(4) Les opérations de dérochage (chimique ou mécanique) ou de décapage des surfaces où la galvanisation a été détruite (décapage sans endommager la galvanisation voisine) sont des opérations délicates dépendant fortement du*

Les abrasifs utilisés peuvent être métalliques ou non métalliques. Ils sont conformes aux normes (5) et réglementation (6) en vigueur.

#### *3.2.5.3.1.2 - Cas de la mise en peinture de l'acier galvanisé*

La préparation des surfaces nettoyées est effectuée :

- pour les surfaces galvanisées, par un éventuel dérochage (1),
- pour les surfaces où la galvanisation a été détruite ou endommagée (2), par nettoyage à la main ou à la machine selon l'une des méthodes décrites dans la norme NF EN ISO 8504-3 (3) ou par avivage par projection d'abrasif à sec, à une pression d'air peu élevée et avec un abrasif non métallique, angulaire et de faible granulométrie. Le décapage de ces surfaces où la galvanisation a été détruite doit permettre d'y éliminer la rouille sans altérer le revêtement galvanisé voisin (4).

Dans le cas d'un avivage par projection d'abrasif à sec, l'abrasif non métallique est conforme aux normes et réglementation en vigueur (5).

« savoir-faire » de l'opérateur. Pour ces opérations, l'épreuve de convenance prend toute son importance. Il est souhaitable que le maître d'œuvre ou son contrôle extérieur y apporte la plus grande attention.

(5) Voir commentaires 3.2.5.3.1.1 (5) et (6) ci-dessus.

### 3.2.5.3.2 - Conditions d'exécution

(1) Ces conditions peuvent conduire à travailler sous abri

(2) Ceci vise notamment les structures alvéolaires telles que poutres-caissons, colonnes, etc. à l'intérieur desquelles l'accumulation d'abrasif peut entraîner, pour des sections normalement peu sollicitées, l'apparition d'efforts temporaires importants.

Les conditions d'évacuation de l'abrasif non recyclé sont précisées dans le PAQ ou dans le PAPE.

(3) Ces conditions, qui visent à éviter tout risque de condensation sur les surfaces, peuvent conduire à travailler sous abri éventuellement chauffé, ou à l'intérieur d'enceintes spécialement aménagées, permettant de maintenir la température des pièces décapées à un niveau suffisant pour éviter tout risque de condensation sur les surfaces traitées jusqu'à la mise en œuvre du revêtement.

(4) NF EN ISO 8502 - 4: Préparation des subjectiles d'acier avant application de peinture et de produits assimilés - Essais pour apprécier la propreté d'une surface - Principes directeurs pour l'estimation de la probabilité de condensation avant application de peinture.

### 3.2.5.4 - Dépoussiérage

(1) Effectué :

- soit par aspiration ;
- soit par soufflage au jet d'air comprimé parfaitement sec et propre.

### 3.2.5.3.2 - Conditions d'exécution

Le décapage est effectué sur une surface sèche, avec de l'abrasif et, dans le cas de machines pneumatiques, de l'air parfaitement sec, sans poussière ni graisse ni huile ni autres impuretés.

Les distances séparant le décapage des surfaces où le revêtement est en cours d'application ou de séchage sont telles qu'il n'y ait à craindre aucune contamination de l'abrasif et de l'air par les produits appliqués, ni aucun dépôt d'abrasif sur les revêtements (1).

L'abrasif non recyclé doit être évacué rapidement de manière à éviter que ne se forment dans certaines parties de l'ossature des dépôts excessifs susceptibles d'engendrer des sollicitations qui n'auraient pas été prises en compte dans les études et calculs de justification (2).

Les opérations de décapage ne peuvent être entreprises ou poursuivies lorsque :

- le degré hygrométrique relatif et la température de l'atmosphère ambiante ne permettent pas de respecter les conditions limites prévues pour l'application des produits,
- la température du subjectile se situe à moins de 3°C au-dessus du point de rosée estimé selon la norme en vigueur (3) (4).

Des thermomètres et hygromètres enregistreurs, dont le fonctionnement est vérifié périodiquement, sont placés en permanence à proximité des emplacements de travail.

### 3.2.5.4 - Dépoussiérage

Immédiatement après décapage, les surfaces traitées sont débarrassées de tous les corps étrangers non adhérents (éclats de calamine ou d'oxydes, résidus d'abrasifs, débris de soudures, poussière, etc.) par un dépoussiérage soigné (1).

*En cas de dépoussiérage par soufflage au jet d'air comprimé, l'entrepreneur doit veiller particulièrement à ce que les particules soulevées n'aillent pas souiller d'autres surfaces déjà dépoussiérées ou revêtues ou en cours de revêtement.*

### **3.2.5.5 - Résultat à obtenir**

*(1) Absence évaluée selon la norme NF EN ISO 8502 « Essai pour évaluer la propreté d'une surface »*

- *partie 6 : Extraction des contaminants solubles en vue de l'analyse (méthode de Bresle) ;*
- *partie 9 : Méthode in situ pour la détermination des sels solubles dans l'eau par conductimétrie.*

*Cette recherche des sels solubles est surtout nécessaire en cas de travaux de protection des surfaces immergées. On peut alors considérer qu'il y a absence de sels solubles si les quantités trouvées sont inférieures à 30 mg/m<sup>2</sup>.*

*(2) Les degrés de soin sont exprimés par rapport à la norme NF EN ISO 8501-1 « Degré de rouille et de préparation des subjectiles d'acier non recouverts et des subjectiles d'acier après décapage sur toute la surface des revêtements précédents ». Suivant la nature de la peinture primaire, ce degré de soin est Sa 2 ½ ou Sa 3.*

*(3) Les profils de rugosité font référence à la norme NF EN ISO 8503-2 (T 35 503-2) « Méthode pour caractériser un profil de surface en acier décapé par projection d'abrasif - Utilisation d'échantillons de comparaison visolactile ISO ». En général, les systèmes de peinture ACQPA sont certifiés sur un profil de rugosité M(G) (profil de rugosité « moyen » obtenu avec un abrasif angulaire).*

*(4) Il n'existe pas de norme équivalente à la norme NF EN ISO 8501-1 définissant des degrés de soin d'une surface galvanisée après préparation de surface avec un éventuel dérochage, chimique ou mécanique. Il est donc conseillé de définir, lors de l'essai de convenance et de façon contradictoire, l'aspect de surface à atteindre et de se donner les moyens de pouvoir s'y référer pendant le chantier par des clichés photographiques.*

*L'épreuve de convenance doit porter sur les surfaces galvanisées et les surfaces où la galvanisation a été détruite. Pour ces dernières, il est conseillé d'atteindre (cf norme NF EN ISO 8501-1) :*

- *au moins le degré de soin Sa 2 ½ en cas d'avivage par projection d'abrasif fin,*
- *le degré de soin ST3 en cas de décapage à la main ou à la machine*

### **3.2.5.5 - Résultat à obtenir**

#### **3.2.5.5.1 - Cas de la métallisation ou de la mise en peinture de l'acier décapé**

Les surfaces traitées, prêtes à être peintes, doivent présenter :

- une absence de particules non adhérentes et de sels solubles (1) ;
- un degré de soin de décapage (2) et un profil de rugosité (3) correspondant :
  - à celui spécifié pour le système de peinture certifié ACQPA ou équivalent, dans le cas d'une mise en peinture ;
  - au degré de soin Sa3 et au profil M(G) dans le cas d'une métallisation suivie de mise en peinture.

#### **3.2.5.5.2 - Cas de la mise en peinture de l'acier galvanisé**

Les surfaces traitées, prêtes à être peintes, doivent présenter :

- une absence de particules non adhérentes et de sels solubles (1) ;
- un aspect des surfaces galvanisées et des surfaces où la galvanisation a été détruite ou endommagée conforme à ce qui a été déterminé lors de l'épreuve de convenance (4).

### 3.2.6 - Application des produits

#### 3.2.6.1 - Dispositions communes à la mise en œuvre d'une métallisation ou d'un système de peinture

##### 3.2.6.1.1- Conditions générales d'exécution

(1) *NF EN ISO 12944-7 (T34-555-7) Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par système de peinture - Partie 7: Exécution et surveillance des travaux de peinture. Cette partie de norme traite de la façon dont les travaux de peinture sur des structures en acier doivent être exécutés et surveillés, une fois que la surface a été préparée conformément à NF EN ISO 12944-4.*

(2) *NF EN ISO 22063 (A 91-201) - Revêtements métalliques et inorganiques - Projection thermique - Zinc, aluminium et alliages de ces métaux.*

(3) *Voir art. 3.2.1.2.1.1*

(4) *Ces dispositions nécessitent la mise en place d'abris, de toiles, de bâches, d'écrans de protection, de cloisons mobiles, etc. solidement fixés et arrimés et dont il convient de vérifier l'efficacité, d'une part, et la stabilité, d'autre part.*

(5) *Coulures de rouille, de peinture, de laitance de ciment, d'huile de décoffrage ou de tout autre liquide provenant de la charpente ou de l'ouvrage sur les surfaces revêtues ou sur d'autres éléments (appuis en maçonnerie ou en béton d'un pont, panneaux de remplissage de bâtiment, socle de pylône, etc.).*

*Il est souhaitable que le maître d'œuvre visite, avant le début des travaux, les installations de l'entrepreneur, de manière à s'assurer que toutes dispositions sont prises à ce sujet. En particulier, dans le cas d'une mise en œuvre en usine, des précautions spéciales doivent être prises pour qu'il n'y ait pas risque de condensation sur les surfaces préparées.*

### 3.2.6 - Application des produits

#### 3.2.6.1 - Dispositions communes à la mise en œuvre d'une métallisation ou d'un système de peinture

##### 3.2.6.1.1 - Conditions générales d'exécution

Le document d'exécution « application des produits » décrit et précise, pour l'atelier comme pour le site, les méthodes et moyens (produits, personnel et matériel) utilisés pour la mise en œuvre comme pour les opérations de contrôle et vérification ; ceci en restant dans le cadre des spécifications données dans les articles ci-dessous.

Sauf dispositions contraires ou précisions du présent fascicule, les normes suivantes s'appliquent :

- NF EN ISO 12944-7 (T 34-555-7) (1),
- NF EN ISO 22063 (A 91-201) (2).

Les opérations d'application des produits ne sont réalisées que par des opérateurs niveau N1 ou N2 certifiés ACQPA ou équivalent et pour l'option qu'ils exécutent (3).

Par rapport aux deux normes ci-dessus, en atelier comme sur site, les documents d'exécution indiquent les moyens prévus pour que :

- les revêtements puissent être mis en œuvre sans risque pour les surfaces en cours de recouvrement comme pour les surfaces en cours de séchage (4) ;
- les revêtements récemment projetés ou appliqués soient à l'abri des intempéries, des écoulements de liquides et des projections diverses de poussières, d'abrasif ou d'autres matériaux (4) ;
- les revêtements mis en œuvre ne soient pas endommagés lors des opérations de manutention, transport, stockage et mise en place d'éléments d'ouvrage ;
- les coulures de toutes sortes soient rapidement éliminées (5).

Toute mise en œuvre est interdite lorsque la température du subjectile se situe à moins de 3°C au-dessus du point de rosée.

A cet effet, des thermomètres et hygromètres enregistreurs, dont le fonctionnement est vérifié périodiquement, sont placés en permanence à proximité immédiate des emplacements de travail, en atelier comme sur le site.

**3.2.6.1.2 - Conditions particulières d'exécution**

(1) *Le PAQ indique la partie du système de protection qui doit être mise en œuvre en atelier (il s'agit en général des revêtements métalliques ou des premières couches des systèmes de peinture) et celle qui doit être mise en œuvre sur chantier.*

(2) *Pour certains ouvrages (par exemple dans le cas d'assemblages par rivets ou par boulons à serrage contrôlé) le marché peut prescrire une largeur de réservation plus importante.*

(3) *L'attention des maîtres d'œuvre est attirée sur la nécessité de procéder à un lavage préalable à l'eau douce de toutes les surfaces pouvant avoir été exposées à des sels solubles tels que des embruns salés en zone maritime. Il peut être utile de vérifier l'efficacité d'un tel lavage au moyen des normes NF EN ISO 8502 parties 6 et 9 (voir commentaire 1 du § 3.2.5.5).*

(4) *Les surfaces endommagées de petites dimensions (quelques cm<sup>2</sup>) peuvent faire l'objet d'une procédure de réparation plus simple que la reconstitution intégrale de la partie du système de protection ayant disparu lors de l'endommagement. Par exemple, le décapage par projection d'abrasif (risquant d'altérer les zones saines voisines) peut être remplacé par un décapage manuel ou mécanique soigné (type ST2 ou ST3 de la norme NF EN ISO 8501-1) suivi de l'application en forte épaisseur d'un primaire compatible avec les couches voisines et la ou les couches de finition.*

*Une telle procédure simplifiée doit faire l'objet d'un agrément préalable du maître d'œuvre basé sur :*

- *les résultats de l'inspection contradictoire et du relevé des dégradations afin de bien définir les zones de petites dimensions sur lesquelles elle s'appliquera ;*
- *les résultats de l'épreuve de convenance de cette procédure simplifiée.*

*Il est rappelé que les systèmes de peinture sur galvanisation, certifiés ACQPA ou équivalent, comportent, quand il s'agit d'un système relevant d'un processus de type « génie civil », un primaire spécifique de réparation à appliquer sur les surfaces où la galvanisation est détruite ou endommagée (voir commentaire 2 à l'article 3.2.5.3.1.2).*

**3.2.6.1.2 - Conditions particulières d'exécution**

Sauf disposition différente du marché, les zones de joints ou d'assemblages, en usine ou sur le site, sont réservées au moins (1) :

- sur 0,150 m de part et d'autre de la ligne de joint dans le cas du soudage ;
- sur la largeur des couvre-joints, dans le cas du rivetage ou du boulonnage par boulons à serrage contrôlé (2).

Sur le site et après montage et assemblage des éléments, il est procédé à :

1. Une inspection et un relevé des dégradations effectués contradictoirement par l'entreprise titulaire en présence du maître d'œuvre ;
  2. La préparation de surface telle que définie à l'article 3.2.5 (3), des zones non revêtues et des surfaces endommagées (4) ;
  3. La reconstitution, sur les surfaces ainsi préparées, de la partie du système de protection déjà mise en œuvre,
- avant toute nouvelle application.

### 3.2.6.2 - Métallisation

#### 3.2.6.2.1 - Exécution

#### 3.2.6.2.2 - Résultat à obtenir

(1) ISO 19840 Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Mesure et critères d'acceptation de l'épaisseur d'un feuil. Cette norme :

- définit une pratique uniforme de mesure de l'épaisseur d'un feuil sec d'un revêtement sur une surface rugueuse ;
- liste les types d'instruments de mesure possibles (mesures non destructives) ;
- définit un plan d'échantillonnage et des critères d'acceptation ou de refus de la surface sur laquelle la mesure est effectuée.

#### 3.2.6.3 - Application des peintures

##### 3.2.6.3.1 - Exécution

(1) Les données certifiées sont, pour chaque couche du système de peinture :

- la dénomination commerciale et la nature des peintures appliquées. Les caractéristiques d'identification rapide (C.I.R.) permettent de s'assurer que la peinture utilisée est bien identique à celle initialement certifiée (voir article 2.2 concernant les provenance, qualité et contrôle des peintures);

### 3.2.6.2 - Métallisation

La norme NF EN ISO 22063 (A 91-201) s'applique avec les précisions suivantes :

#### 3.2.6.2.1 - Exécution

La métallisation et l'application de la peinture de colmatage de cette métallisation (communément appelée « bouche pore ») sont réalisées dans le même lieu (atelier ou site).

Les moyens et l'organisation de la mise en oeuvre permettent de s'assurer qu'aucune condensation sur la surface métallisée ne peut intervenir entre ces deux opérations.

La seule peinture de colmatage autorisée est celle faisant partie du système certifié ACQPA ou équivalent.

#### 3.2.6.2.2 - Résultat à obtenir

1. - Les épaisseurs de métallisation sont :

- 120 µm pour le zinc et pour l'alliage zinc-aluminium 85-15 ;
- 200 µm pour l'aluminium.

La norme applicable à la mesure des épaisseurs est la norme ISO 19840 (1).

2. - L'aspect et l'adhérence de la métallisation sont conformes à la norme NF EN ISO 22063.

### 3.2.6.3 - Application des peintures

La norme NF EN ISO 12944-7 (T 34-555-7) s'applique avec les précisions suivantes :

#### 3.2.6.3.1 - Exécution

Par rapport aux fiches de certification de l'ACQPA ou équivalent et aux fiches techniques du fabricant, les produits sont appliqués en respectant :

- les données certifiées (1) et spécifiées (2) figurant dans les fiches de certification ;
- les recommandations d'emploi et de mise en oeuvre figurant dans ces mêmes fiches de certification et dans les fiches techniques du fabricant.

- l'épaisseur sèche contractuelle mesurée selon la norme ISO 19840 (selon les termes de cette norme, l'épaisseur sèche contractuelle est appelée « épaisseur nominale du feuil sec »). Pour certaines peintures, une épaisseur sèche maximale est également à respecter.

(2) Les données spécifiées sont, pour chaque couche du système de peinture :

- les conditions atmosphériques durant l'application et le séchage (température de l'air et hygrométrie - minimum / maximum) ;
- la température du support (minimum / maximum).

Dans certains cas spécifiques, le fabricant peut être amené à préconiser des conditions d'application différentes de celles spécifiées par la fiche de certification. Dans ce cas, ces conditions doivent être préalablement acceptées par le maître d'œuvre sur la base de preuves amenées par le fabricant et montrant que la durabilité n'est pas affectée.

(3) Outre qu'elle permet la vérification visuelle rapide des parties de système mises en œuvre, cette disposition évite les incompatibilités entre produits et les surépaisseurs locales lors du recouvrement des zones de joint

(4) Norme NF EN 3678 (T 30-039) Peinture et vernis - Séchage « apparent complet ».

#### 3.2.6.3.2 - Résultat à obtenir

(1) Conformité vérifiée par la norme ISO 19840 (voir commentaires 1 des articles. 3.2.6.2.2 et 3.2.6.3.1). Il est rappelé que selon les termes de cette norme, l'épaisseur sèche contractuelle est appelée « épaisseur nominale du feuil se ».

(2) Il s'agit de défauts tels que manques, frisage, saignement, embu, cratère, bullage, écaillage, faïençage, craquelage, poudrage, cordage, coulure, ragage, rayure etc. Ces défauts sont définis dans la norme NF T 36-001 « Dictionnaire technique des peintures et des travaux de peinture ».

(3) ASTM D5162. Cette méthode n'est applicable que pour des revêtements d'épaisseur inférieure à 500 µm, ce qui est le cas général pour les systèmes ou parties de systèmes de peinture visés ici.

En outre :

- Une peinture dont le lot de fabrication a dépassé la date limite de validité ne peut être utilisée sans une revalidation de ce lot par le fabricant ;
- Les arêtes, les interstices et les assemblages rivetés ou boulonnés font l'objet de pré-touches à la brosse pour chacune des couches du système de peinture ;
- Une couche de peinture ne peut être appliquée qu'une fois la couche précédente vérifiée et reconnue satisfaisante.

Enfin et pour ce qui concerne les applications en atelier :

- Sauf disposition différente du marché, à l'emplacement des zones de joint ou d'assemblage ultérieur, chaque couche de peinture présente une réservation de 0,10 m au moins par rapport à celle qui la précède (3),
- Les éléments d'ouvrage revêtus ne peuvent sortir des ateliers que lorsque les couches appliquées sont reconnues sèches au degré sec « apparent complet » défini par la norme en vigueur (4).

#### 3.2.6.3.2 - Résultat à obtenir

Pour chaque couche et pour l'ensemble du système de peinture, les résultats à obtenir sont :

- la conformité des épaisseurs du feuil sec à la certification ACQPA ou équivalent (1) ;
- l'absence de défauts d'aspect ou d'intégrité du feuil sec pouvant être détecté par l'observation visuelle (2).

De plus,

- la partie du système de peinture appliquée en atelier ne doit pas montrer de porosité détectable par la méthode électrique basse tension dite à « l'éponge humide » (3) ;
- dans le cas d'un système de peinture pour les parties vues de l'ouvrage, la couleur de la couche de finition est uniforme et conforme à celle requise par le CCTP.

(4) *La méthode de mesure et la spécification correspondante dépendent de l'épaisseur du feuillet sec :*

- *pour une épaisseur inférieure à 250 µm, l'essai de quadrillage selon la norme NF EN ISO 2409 est applicable. Le système de peinture peut alors être considéré comme satisfaisant si le résultat de l'évaluation donne une note inférieure ou égale à 1 ;*
- *pour une épaisseur supérieure ou égale à 250 µm, l'essai de résistance à la traction selon la norme NF EN ISO 4624 est applicable. Le système de peinture doit alors présenter une résistance à l'arrachement supérieure ou égale à 1,5 MPa pour être considéré comme satisfaisant ;*

*L'attention du maître d'œuvre est attirée sur le fait que ces essais sont destructifs et donnent des résultats assez dispersés. Il est donc nécessaire :*

- *de n'y avoir recours qu'en cas de nécessité (zones soumises à des chocs ou des contraintes mécaniques particulières) et de réparer les zones d'essais ;*
- *de définir précisément un plan d'échantillonnage et des critères d'acceptation prenant en compte la dispersion des résultats ;*

*Sur ce point, des normes européennes sont en cours de préparation mais ne sont pas encore publiées.*

(5) *Mesure effectuée selon la norme NF T 34-554-2 - Peinture et vernis - Systèmes de peinture anticorrosion - Stabilité dans le temps des caractéristiques colorimétriques d'une peinture de finition pour ouvrage métallique. Partie 2 : Détermination sur ouvrage en service.*

### **3.2.7 - Contrôles**

#### **3.2.7.1 - Processus d'exécution**

*(1) Les conditions d'exécution regroupent les moyens (matériels, personnels et produits) ainsi que les méthodes d'exécution et de contrôle tels que décrits dans les documents d'exécution du PAQ.*

Enfin, des contrôles complémentaires sur le système terminé peuvent être réalisés par le maître d'œuvre au titre du contrôle extérieur. Il s'agit de :

- l'évaluation de l'adhérence (4) ;
- la mesure de la couleur en tant que « point zéro » pour un suivi ultérieur de sa stabilité et dans le cas où la garantie comporte une clause sur cette stabilité (5).
- la mesure de la couleur en tant que « point zéro » pour un suivi ultérieur de sa stabilité et dans le cas où la garantie comporte une clause sur cette stabilité (5).

### **3.2.7 - Contrôles**

Les contrôles portent, en atelier comme sur site, sur le suivi du processus d'exécution d'une part et sur la vérification de la conformité des résultats obtenus d'autre part.

En application de l'article 3.2.1.2.1.1 (Document d'organisation générale du PAQ - Moyen en personnel), ces contrôles sont des contrôles internes effectués sous la responsabilité du chef d'équipe ou de chantier qui vise les documents de suivi.

#### **3.2.7.1 - Processus d'exécution**

Le suivi du processus d'exécution consiste à contrôler la conformité des conditions d'exécution à celles prévues par le PAQ (1).

*(2) Il est rappelé qu'en application de l'article 1.6., les cadres des documents de suivi d'exécution font partie du PAQ et sont donc soumis au visa du maître d'œuvre avant les phases correspondantes d'exécution*

*(3) Les produits sont les abrasifs, les métaux pour métallisation, les peintures et les diluants. Le registre de suivi des produits comporte les dates de livraison, les quantités livrées, la référence des lots ainsi que, pour les peintures, les Fiches d'Identification Rapide (FIR) devant être fournies par le fabricant.*

*(4) L'application pratique du suivi des conditions climatiques d'application revient, le plus souvent, à consigner, dans un journal de chantier, les dates et heures de début et de fin de la préparation de surface et de l'application de chaque couche et d'annexer à ce journal, l'enregistrement (HR et T°C air) des données climatiques.*

Les documents de suivi d'exécution (2) permettent d'accéder aux informations suivantes :

- suivi des produits livrés sur le chantier (3) ;
  - par élément ou partie d'ouvrage, dûment repéré :
- préparation des surfaces : nom(s) du (ou des) opérateur(s), date, temps passé (en heures) et conditions climatiques durant cette préparation (hygrométrie, température de l'air et du subjectile, point de rosée du subjectile) (4).
  - application des produits : nom(s) du (ou des) opérateur(s), référence des lots de fil métallique (dans le cas d'une métallisation) et de peinture utilisés ainsi que nature et quantités éventuelles de diluant, temps écoulé entre la fin de la préparation de surface et l'application du primaire ainsi qu'entre les couches suivantes, conditions climatiques pendant l'application et le séchage de chaque couche (hygrométrie, température de l'air et du subjectile, point de rosée du subjectile) (4) ainsi que tout problème survenu en cours d'exécution et pouvant avoir une incidence sur la qualité du résultat à obtenir.

#### **3.2.7.2- Résultats obtenus**

Les documents de suivi d'exécution (2) permettent de s'assurer, par élément ou partie d'ouvrage, de la conformité des résultats obtenus avec ceux donnés dans les paragraphes :

- 3.2.5 : préparation de surface ;
- 3.2.6 : application des produits.

## CHAPITRE IV

# **MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX CAS DES OUVRAGES EXISTANTS**

Page laissée intentionnellement blanche

## *Article 4.1 - Généralités*

### *Article 4.2 - Documents fournis par l'entreprise titulaire*

#### *4.2.1 - Généralités*

#### *4.2.2 - Plan d'assurance de la qualité (PAQ) - Dispositions particulières à la mise en œuvre de la protection*

##### *4.2.2.1 - Document d'organisation générale*

###### *4.2.2.1.1- Moyens en personnel*

###### *4.2.2.1.2 - Organisation du contrôle : points d'arrêt et points critiques*

## **Article 4.1 - Généralités**

Pour la protection des ouvrages existants, le présent fascicule ne vise que les procédés suivants :

- mise en peinture d'un ouvrage galvanisé à chaud et non peint ;
- remise en peinture d'un ouvrage peint ;
- remise en peinture d'un ouvrage métallisé et peint ;
- remise en peinture d'un ouvrage galvanisé à chaud et peint ;

Tous ces procédés sont mis en œuvre selon un processus de type génie civil tel que défini à l'article 1.6.1.

### **Article 4.2 - Documents fournis par l'entreprise titulaire**

#### **4.2.1 - Généralités**

Sauf dispositions particulières du marché, les dispositions de l'article 3.2.1.1. s'appliquent.

#### **4.2.2 - Plan d'assurance de la qualité (PAQ) - Dispositions particulières à la mise en œuvre de la protection**

Les dispositions de l'article 4.2.2 viennent compléter celles de l'article 1.6.

##### **4.2.2.1 - Document d'organisation générale**

Sauf dispositions particulières du marché, les dispositions de l'article 3.2.1.2.1 s'appliquent.

###### **4.2.2.1.1 - Moyens en personnel**

La répartition des tâches d'exécution et de contrôle (intérieur) entre les différents intervenants est formalisée dans le tableau 10 (ayant valeur contractuelle).

###### **4.2.2.1.2 - Organisation du contrôle : points d'arrêt et points critiques**

L'ordonnancement des points d'arrêt et des points critiques tels que définis à l'article 1.6.2 figure dans le schéma n° 3.

Ce schéma n° 3 précise également les documents à remettre au maître d'œuvre pour la levée des points d'arrêt ainsi que ceux devant être à sa disposition lors des points critiques.

#### ***4.2.2.2 - Documents d'exécution et de suivi d'exécution***

#### **4.2.2.2 - Documents d'exécution et de suivi d'exécution**

Les dispositions de l'article 3.2.1.2.2 s'appliquent en les adaptant aux modalités :

- de préparation des surfaces telles que définies à l'article 4.7 ;
- d'application des produits telles que définies à l'article 4.8 ;
- du contrôle telles que définies à l'article 4.9.

#### ***4.2.3 - Plan d'assurance de la protection de l'environnement***

#### **4.2.3 - Plan d'assurance de la protection de l'environnement**

Sauf dispositions particulières du marché, les dispositions de l'article 3.2.1.3 s'appliquent.

Tableau 10

<b>Chapitre 4 : Protection des ouvrages existants</b>	<b>Personnel répertorié par le PAQ</b> <b>Répartition des tâches d'exécution et de contrôle intérieur</b>
<b>Article 4.2.2 : PAQ</b>	
<b>4.2.2.1.1 : Moyens en personnel</b>	

	Type d'intervenant	Certification Niveau requis
1	Responsable de l'opération « protection anticorrosion »	
2	Responsable de l'exécution des travaux de protection (chef d'équipe ou de chantier) - responsable du contrôle interne	ACQPA Opérateur N2 ou équivalent
3	Responsable du contrôle externe	ACQPA Opérateur N3 ou équivalent ou Inspecteur ACQPA / FROSIO ou équivalent ou personne compétente dans le contrôle qualité d'exécution
	Expert	Inspecteur ACQPA / FROSIO ou équivalent
4	Applicateurs exécutants (PS – Préparation de Surface / AP – Application de Peinture)	ACQPA opérateur N1 ou N2 (PS / AP) ou équivalent

Tâche ↓ et type d'intervenant →	1	2	3	4
Demande de levée du point d'arrêt n°1 (lancement de l'épreuve de convenance) : présentation des documents listés au schéma 3.				
Participation à la réunion préalable (art. 4.3)				
Gestion des produits (réception, préparation ...)				
Epreuve de convenance (PS / AP)				
Convocation				
Exécution				
Visa du PV de contrôle intérieur				
Demande de levée du point d'arrêt n°2 (démarrage des travaux) : présentation des documents listés au schéma 3				
Travaux (PS / AP)				
Convocation				
Exécution				
Visa du PV de contrôle intérieur				
Visa des fiches de traitement des non-conformités				
Demandes de levée du point d'arrêt n°3 (repliement échafaudages) : présentation des documents listés au schéma 3				

Schéma n°3

<b>Chapitre 4 : Protection des ouvrages existants</b>	<b>Positionnement et fonctions des points d'arrêt et des points critiques avec les documents associés</b>
<b>Article 4.2.2 : PAQ</b>	
<b>4.2.2.1.2 : Organisation du contrôle</b>	



**Points d'arrêt**  
Liste des documents à remettre au maître d'œuvre



**Points critiques**  
Liste des documents à disposition du maître d'œuvre

*Déroulement chronologique du chantier*

**Point d'arrêt n°1 :**  
Vérification des documents fournis par l'entreprise titulaire  
Autorisation pour réalisation de l'épreuve de convenue

- PAQ conforme aux articles 1.6.2. et 4.2.2.
- PAPE conforme à l'article 4.2.3
- Demande de levée du point d'arrêt

**Point d'arrêt n°2 :**  
Vérification des résultats de l'épreuve de convenue  
Autorisation pour réalisation des travaux

- Planning d'exécution des travaux,
- Documents de suivi d'exécution de l'épreuve de convenue tels que définis à l'article 4.9
- Demande de levée du point d'arrêt
- S'il y a lieu, fiche de traitement des non-conformités (épreuve de convenue)

**Point d'arrêt n°3 :**  
Vérification des résultats obtenus  
Autorisation de repliement des échafaudages

- Documents de suivi d'exécution des points critiques n°2 et 3, documents tels que définis à l'article 4.9
- Demande de levée du point d'arrêt
- S'il y a lieu, fiche de traitement des non-conformités



**Point critique n°1 :**  
Épreuve de convenue  
(PS – préparation des surfaces et AP – application des produits)

- Certificats ACQPA des opérateurs exécutants
- Documents de suivi d'exécution tels que définis à l'article 4.9

**Point critique n°2 :**  
Décapage et application du primaire

- Certificats ACQPA des opérateurs exécutants
- Documents de suivi d'exécution tels que définis à l'article 4.9

**Point critique n°3 :**  
Application de chaque couche

- Certificats ACQPA des opérateurs exécutants
- Documents de suivi d'exécution tels que définis à l'article 4.9

### **Article 4.3 - Réunions préalables**

### **Article 4.4 - Consistance des travaux**

(1) Pour établir la nature et l'état de la protection en place, le type envisageable de préparation de surface (décapage primaire ou secondaire), le type de système de peinture adapté à la préparation de surface ainsi que la nocivité des déchets de décapage, il est recommandé de réaliser une visite de reconnaissance et un essai préalable de décapage dont quelques détails sont donnés en annexe 4.

(2) L'avivage qui est un balayage léger à l'abrasif, requiert une pression d'air peu élevée et des abrasifs angulaires de faible granulométrie. Pour plus de précision, voir :

- la norme NF EN ISO 12944-4 ;
- le guide technique du LCPC : « Remise en peinture des ouvrages métalliques anciens, échelle d'avivage ».

(3) La maintenance d'une protection avec un système pour travaux neufs signifie que l'on est sûr de pouvoir éliminer toutes les anciennes peintures. Pratiquement, cela n'est réaliste que pour les ouvrages ne présentant pas de singularités (interstices, empilement de tôles, etc.) signalées par la norme NF EN ISO 12944-3 (voir commentaire à l'article 3.2.3 et tableau de garantie n° 4).

Dans le cas inverse (ouvrage non conforme à NF EN ISO 12944-3 et tableau de garantie n° 5), il est conseillé de choisir un système pour travaux de maintenance même si l'on procède à l'élimination intégrale du revêtement en place.

### **Article 4.3 - Réunions préalables**

Les dispositions de l'article 3.2.2 s'appliquent.

### **Article 4.4 - Consistance des travaux**

Suivant la nature et l'état de la protection en place d'une part (1) et la durabilité escomptée d'autre part, il peut être procédé à deux types de préparation des surfaces :

- soit la remise à nu de l'acier par élimination intégrale du revêtement en place (décapage « primaire » selon la norme NF EN ISO 12944-4),
- soit l'avivage (2) des surfaces dont la protection est considérée comme encore saine et la remise à nu de l'acier dans les zones oxydées ou dégradées (décapage « secondaire » selon la norme NF EN ISO 12944-4).

Dans le premier cas, il est appliqué un système certifié ACQPA ou équivalent pour travaux neufs ou de maintenance (3). Ce système est adapté à une application sur acier décapé.

Dans le deuxième cas, il est appliqué un système certifié ACQPA ou équivalent pour travaux de maintenance exclusivement. Ce système est choisi dans la classe de certification correspondant à la nature (anciens fonds de peinture ou anciens revêtements galvanisés ou métallisés) et à l'épaisseur résiduelle après avivage de la protection considérée comme encore saine et donc maintenue.

Le marché précise :

- le type de préparation de surface : décapage primaire ou secondaire ;
- le type de système de peinture : système pour travaux neufs ou pour travaux de maintenance.

Dans le cas d'un décapage secondaire avec application d'un système de peinture pour travaux de maintenance, le marché précise également :

- le type de subjectile pour lequel le système de peinture doit être adapté : soit acier décapé ou métallisé soit acier galvanisé,

(4) Il s'agit de préciser par zone d'ouvrage :

- le type de préparation de surface : élimination complète ou maintien de tout ou partie des anciens fonds ;
- les conditions de mise en œuvre du système de protection (nombre et nature des différentes couches à appliquer).

#### **4.5 Epreuve de convenance**

(1) Il est recommandé de rémunérer les épreuves de convenance par un prix spécifique.

(2) En raison de l'importance des épreuves de convenance, il est rappelé que :

- l'intervention (présence) du maître d'œuvre ou de son contrôle extérieur est fortement recommandée ;
- il s'agit de points critiques (objet de délais de préavis) dont la vérification des résultats constitue des points d'arrêt devant être levés par le maître d'œuvre pour continuer les travaux de protection

(3) En effet, même pour un système de peinture certifié pour les travaux de maintenance, il est nécessaire de vérifier la compatibilité de la couche primaire de ce système avec les anciens fonds maintenus.

(4) Pour cette vérification et donc pour cette épreuve de convenance, la présence d'un spécialiste est nécessaire (de préférence, un inspecteur certifié ACQPA/FROSIO ou équivalent).

(5) La vérification de cette compatibilité requiert un délai d'au moins deux semaines entre l'épreuve de convenance (application des produits) et l'observation du résultat (absence de défaut, estimation de l'adhérence).

- le type de traitement (4) à effectuer par zone de l'ouvrage. Ce point est ensuite contradictoirement validé lors d'une inspection détaillée de l'ouvrage intervenant après l'épreuve de convenance (voir article 4.6).

#### **Article 4.5 - Epreuve de convenance (1) (2)**

Sauf dispositions contraires du marché, les dispositions de l'article 3.2.4 s'appliquent.

Pour les ouvrages avec singularités selon la norme NF EN ISO 12944-3, une attention particulière est portée sur le traitement de ces singularités.

Quand il est prévu de maintenir tout ou partie du revêtement en place en procédant à un avivage :

- l'épreuve de convenance porte sur toute l'opération de préparation de surface et, au minimum, sur l'application de la couche primaire du système de peinture (3). En outre des clichés photographiques couleur et/ou des surfaces de référence dûment repérées et conservées sont effectués pour matérialiser le résultat à obtenir pour la préparation de surface ;
- la bonne compatibilité de la couche primaire du système de peinture avec la partie maintenue du revêtement en place est vérifiée par les résultats suivants (4) :
  1. absence de défaut de type bullage, détrempe...
  2. adhérence satisfaisante, c'est-à-dire :
    - obtenant une note inférieure ou égale à 2 pour l'essai de quadrillage selon la norme NF EN ISO 2409 applicable à un feuil de peinture d'épaisseur inférieure à 250 µm ;
    - présentant une résistance à l'arrachement supérieure ou égale à 1,5 MPa selon la norme NF EN ISO 4624 applicable à un feuil de peinture d'épaisseur supérieure ou égal à 250 µm.

**Article 4.6 - Définition contradictoire des zones à traiter****Article 4.7 - Réparation de surface****4.7.1 - Généralités**

(1) Voir commentaire n°2 à l'article 3.2.5.1.

**4.7.2 - Nettoyage**

(1) Le marché précise les différents procédés à retenir en fonction des caractéristiques et de l'état de l'ouvrage

**Article 4.6 - Définition contradictoire des zones à traiter**

Quand il est prévu de maintenir tout ou partie du revêtement en place en procédant à un avivage, il est procédé, après l'épreuve de convenance et à la lumière de celle-ci, à une reconnaissance préalable des pièces ou des ouvrages qui comporte une inspection détaillée des différents éléments, pour délimiter les surfaces à remettre à nu ou seulement à aviver, et à l'établissement d'un constat contradictoire par l'entreprise titulaire et le maître d'œuvre.

A l'issue de cette reconnaissance sont fixés, de façon précise et par zone :

- les différents types de préparation envisagés ;
- les conditions de mise en œuvre du système de protection (nombre et nature des différentes couches).

**Article 4.7 - Préparation de surface****4.7.1 - Généralités**

Préalablement à toute application de peinture les surfaces des éléments de l'ouvrage qui doivent être revêtues font l'objet d'une préparation comportant :

- un nettoyage ;
- un décapage ;
- un dépoussiérage.

Le document d'exécution « préparation de surface » décrit et précise les méthodes et moyens (produits, personnel et matériel) utilisés pour la mise en œuvre comme pour les opérations de contrôle et vérification; ceci en restant dans le cadre des spécifications données dans les articles ci-dessous

Sauf dispositions contraires ou précisions du présent fascicule, la norme NF EN ISO 12944-4 (T 34-555-4) (1) s'applique.

**4.7.2 - Nettoyage**

Cette opération doit éliminer la poussière, la terre, les traces de fumées, les sels et toutes les salissures, souillures ou impuretés diverses en utilisant une ou plusieurs des méthodes décrites dans la norme NF EN ISO 12944-4, selon l'état et l'importance des surfaces et l'emplacement des travaux (1).

### **4.7.3 - Décapage**

#### **4.7.3.1 - Conditions générales**

(1) *Pour les ouvrages ou parties d'ouvrage de catégorie 3, voir commentaire n°1 à l'article 3.2.5.3.1.1*

(2) *D'autres procédés de décapage, cités par la norme NF EN ISO 12944-4 peuvent être mieux adaptés au cas particulier d'un ouvrage, pour des raisons de mise en œuvre, d'accessibilité ou d'environnement. Il s'agit des procédés de décapage suivants :*

- *décapage à l'acide par immersion, évidemment réservé aux pièces de petites dimensions ;*
- *nettoyage à la main ou à la machine tel que décrit par la norme NF EN ISO 8504-3 ;*
- *décapage par projection d'abrasif par voie humide tel que décrit par la norme NF EN 8504-2 (la proportion abrasif / eau varie suivant les procédés) ;*
- *décapage à l'eau sous haute pression (de 70 MPa à 170 MPa) ou ultra haute pression - UHP (supérieure à 170 MPa). Pour plus de précision, voir la norme NF T 35-520.*

*Comme ces procédés délivrent une préparation de surface de moindre qualité que celle obtenue par une projection d'abrasif à sec et qu'il n'existe pas (à la date de l'approbation du présent fascicule) des systèmes de peinture certifiés ACQPA ou équivalent adaptés aux surfaces préparées par ces méthodes, ils ne peuvent faire l'objet des mêmes niveaux de garantie que ceux des tableaux 4 et 5 de l'article 1.5.2.*

*L'éventuelle certification par l'ACQPA de systèmes de peinture adaptés à ces procédés de préparation de surface (notamment ceux par projection d'abrasif par voie humide ou à l'eau UHP), facilitera leur prise en compte par un CCTP.*

*En attendant, si un tel procédé est utilisé, l'entreprise doit proposer un système de peinture dont la compatibilité avec le procédé de décapage, l'état de surface obtenu, la partie du revêtement en place éventuellement maintenue doit être testée lors de l'essai de convenance*

*Par ailleurs, le décapage à la flamme est interdit.*

### **4.7.3 - Décapage**

#### **4.7.3.1 - Conditions générales**

Les surfaces nettoyées des ouvrages ou parties d'ouvrages de catégorie 1 et 2 sont décapées par projection d'abrasif à sec selon l'une des méthodes décrites dans la norme NF EN ISO 12944-4 (1) (2).

Toutes dispositions sont prises pour ne pas endommager :

- les ossatures traitées et notamment pour ne pas déformer les tôles minces et détériorer les cordons de soudure de faible épaisseur ;
- les équipements et éléments annexes à l'ouvrage.

Les opérations de décapage ne sont réalisées que par des opérateurs niveau N1 ou N2 certifiés ACQPA ou équivalent pour l'option « Préparation de surface par décapage à l'abrasif ».

Les conditions d'exécution spécifiées dans l'article 3.2.5.3.2 sont applicables.

#### **4.7.3.2 - Cas de l'avivage d'une galvanisation peinte ou non peinte ou d'une métallisation peinte**

(1) Voir commentaire n°2 à l'article 4.4.

(2) Série de normes NF EN ISO 11126 (T35-508), voir commentaire n° 5 à l'article 3.2.5.3.1.1

(3) Dans le cas de la métallisation peinte, d'autres procédés de décapage peuvent être mieux adaptés (voir commentaire n°2 à l'article 4.7.3.1 ci-dessus).

#### **4.7.4 - Dépoussiérage**

(1) En cas d'avivage, il faut veiller à l'élimination intégrale des particules incrustées dans la partie du revêtement restant en place.

#### **4.7.5- Résultat à obtenir**

(1) Voir commentaire n°1 à l'article 3.2.5.5.

(2) Voir commentaire n°2 à l'article 3.2.5.5.

(3) Voir commentaire n°3 à l'article 3.2.5.5.

(4) Il peut s'agir de la totalité des surfaces de l'ouvrage ou uniquement des zones oxydées ou dégradées selon la consistance des travaux (voir article 4.4).

(5) Cette conformité est contrôlée au moyen de clichés photographiques couleur et/ou de surfaces de référence dûment repérées et conservées sur l'ouvrage. Ces clichés et/ou ces surfaces de référence sont établis lors de l'épreuve de convenance.

### **4.8 - Application des produits**

(1) Il s'agit, notamment, de l'utilisation de mastics.

#### **4.7.3.2 - Cas de l'avivage d'une galvanisation peinte ou non peinte ou d'une métallisation peinte**

Le décapage secondaire par avivage (1) selon NF EN ISO 12944-4 d'une galvanisation peinte ou non peinte ou d'une métallisation peinte est réalisé par projection à sec d'abrasif fin non métallique conforme aux normes en vigueur (2) (3).

Cet avivage est réalisé avec élimination complète des anciens fonds de peinture pour les cas de la galvanisation peinte et de la métallisation peinte.

#### **4.7.4 - Dépoussiérage**

Les dispositions de l'article 3.2.5.4 sont applicables (1).

#### **4.7.5 - Résultat à obtenir**

Les surfaces traitées, prêtes à être peintes, doivent présenter :

- une absence de particules non adhérentes et de sels solubles (1),
- un degré de soin de décapage (2) et un profil de rugosité (3) correspondant au système de peinture certifié ACQPA ou équivalent, pour les surfaces de l'ouvrage dont l'acier a été mis à nu (décapage « primaire ») (4),
- pour les autres surfaces avec conservation de tout ou partie du revêtement en place (décapage « secondaire » par avivage), une conformité à la préparation de surface définie lors de l'épreuve de convenance (5).

### **Article 4.8 - Application des produits**

L'application des produits est effectuée conformément aux dispositions de l'article 3.2.6.

Dans le cas d'ouvrage présentant des singularités selon la norme NF EN ISO 12944-3 (interstices, empilements de tôles, assemblages rivetés ou boulonnés...), une attention particulière est portée sur la réalisation des prétouches à la brosse, pour chacune des couches du système de peinture.

Tout traitement particulier de ces singularités (autres que des simples prétouches) doit faire l'objet d'un agrément du maître d'œuvre (1).

**Article 4.9 - Contrôles**

Sauf dispositions contraires du marché, les dispositions de l'article 3.2.7 s'appliquent pour le suivi du processus d'exécution comme pour la vérification de la conformité des résultats obtenus.

En application de l'article 4.2.2.1.1 (Document d'organisation générale du PAQ - Moyen en personnel), ces contrôles sont des contrôles internes effectués sous la responsabilité du chef d'équipe ou de chantier qui vise les documents de suivi.

## **ANNEXE A**

### Contractuelle

### Liste des normes

*NB : Il appartient au rédacteur des documents particuliers du marché  
d'apporter à la liste des normes les compléments et modifications utiles*

Page laissée intentionnellement blanche

Référence	Titre de la norme	Article(s)
A32-054 (IC : A32-054)	Produits de fonderie. Aciers moulés d'usage général en construction mécanique. (fascicule de documentation)	1.1
NF EN 10025 (IC : A 35-501)	Produits laminés à chaud en aciers de construction non alliés. Conditions techniques de livraison.	1.1
NF EN 10113-1 à 3 (IC : A35-505-1 à 3)	Produits laminés à chaud en aciers de construction soudables à grains fins.	1.1
NF EN 10164 (IC : A36-202)	Aciers de construction à caractéristiques de déformation améliorées dans le sens perpendiculaire à la surface du produit. Conditions techniques de livraison.	1.1
NF EN 10210-1 (IC : A49-502-1)	Profils creux pour la construction finis à chaud en aciers de construction non alliés et à grains fins. Partie 1 : conditions techniques de livraison.	1.1
NF EN 10219-1 (IC : A49-540-1)	Profils creux pour la construction formés à froid en aciers de construction non alliés et à grains fins. Partie 1 : conditions techniques de livraison.	1.1
PR NF EN 10293-1 (IC : A32-054-1PR)	Aciers moulés de construction et d'usage général. Partie 1 : Généralités. (PR EN 10293-1).	1.1
PR NF EN 10293-2 (IC : A32-054-2PR)	Aciers moulés de construction et d'usage général. Partie 2 : Aciers moulés de construction. (PR EN 10293-2).	1.1
NF A35-503 (IC : A35-503)	Produits sidérurgiques. Aciers pour galvanisation par immersion à chaud.	1.1 / 1.5.3 / 3.1.2.2
NF EN ISO 1461 (IC : A91-121)	Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux. Spécifications et méthodes d'essai.	1.2 / 1.5.3 / 2.1.1 / 3.1.2
NF EN 14713 (IC : A31-13)	Protection contre la corrosion du fer et de l'acier dans les constructions. Revêtements de zinc et d'aluminium. Lignes directrices.	1.2 / 3.1.2
NF EN 22063 (IC : A91-201)	Revêtements métalliques et inorganiques. Projection thermique. Zinc, aluminium et alliages de ces métaux.	1.2 / 2.1.2 / 3.2.5.1 / 3.2.6
NF ISO 9226 (IC : A05-213)	Corrosion des métaux et alliages. Corrosivité des atmosphères. Détermination de la vitesse de corrosion d'éprouvettes de référence pour l'évaluation de la corrosivité.	1.4
NF EN ISO 12944-2 (IC : T34-555-2)	Peintures et vernis. Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture. Partie 2 : classification des environnements.	1.4
NF EN ISO 12944-1 (IC : T34-555-1)	Peintures et vernis. Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture. Partie 1 : introduction générale.	1.5 / 2.2.4.1
NF EN ISO 4628-1 (IC : T30-140-1)	Peintures et vernis. Evaluation de la dégradation des surfaces peintes. Désignation de l'intensité, de la quantité et de la dimension des types courants de défauts. Partie 1 : principes généraux et modes de cotation.	1.5.2
NF EN ISO 4628-2 (IC : T30-140-2)	Peintures et vernis. Evaluation de la dégradation des surfaces peintes. Désignation de l'intensité, de la quantité et de la dimension des types courants de défauts. Partie 2 : désignation du degré de cloquage.	1.5.2
NF EN ISO 4628-3 (IC : T30-140-2)	Peintures et vernis. Evaluation de la dégradation des surfaces peintes. Désignation de l'intensité, de la quantité et de la dimension des types courants de défauts. Partie 3 : désignation du degré d'enrouillement.	1.5.2
NF EN ISO 4628-4 (IC : T30-140-4)	Peintures et vernis. Evaluation de la dégradation des surfaces peintes. Désignation de l'intensité, de la quantité et de la dimension des types courants de défauts. Partie 4 : désignation du degré de craquelage.	1.5.2
NF EN ISO 4628-5 (IC : T30-140-5)	Peintures et vernis. Evaluation de la dégradation des surfaces peintes. Désignation de l'intensité, de la quantité et de la dimension des types courants de défauts. Partie 5 : désignation du degré d'écaillage.	1.5.2
NF T34-554-1 (IC : T34-554-1)	Peintures et vernis. Système de peinture anticorrosion - Stabilité dans le temps des caractéristiques colorimétriques d'une peinture de finition pour ouvrage métallique. Partie 1 : critères de performance.	1.5.2
NF T34-554-2 (IC : T34-554-2)	Peintures et vernis. Système de peinture anticorrosion. Stabilité dans le temps des caractéristiques colorimétriques d'une peinture de finition pour ouvrage métallique.	1.5.2 / 3.2.6.3.2
NF EN ISO 9000 (IC : X50-130)	Système de management de la qualité - Principes essentiels et vocabulaire.	1.6
NF X50-164 (IC : X50-164)	Relations clients-fournisseurs. Guide pour l'établissement d'un plan d'assurance de la qualité.	1.6
ISO 752	Zinc en lingots.	2.1.1

Référence	Titre de la norme	Article(s)
NF EN 1179 (IC : A55-110)	Zinc et alliages de zinc - Zinc primaire.	2.1.1
NF T36-005 (IC : T36-005)	Peinture et vernis. Classification des peintures, des vernis et des produits connexes.	2.2.1
NF EN 45011 (IC : X50-071)	Exigences générales relatives aux organismes procédant à la certification de produits.	2.2.4.2
NF A91-124	Galvanisation à chaud par immersion dans le zinc fondu - Méthodes d'essai d'adhérence.	3.1.2.2 (tableau 8)
NF EN 10204 (IC : A00-001)	Produits métalliques. Types de documents de contrôle.	3.1.2.2 (tableau 8)
NF EN ISO 2813 (IC : T30-064)	Peintures et vernis. Détermination de la réflexion spéculaire de feuillets de peinture non métallisée à 20 degrés, 60 degrés et 85 degrés.	3.1.2.2 (tableau 8)
NF EN ISO 2409 (IC : T30-038)	Peintures et vernis. Essai de quadrillage.	3.1.2.2 / 3.2.6.3.2 / 4.5
NF EN ISO / CEI 17024 (IC : X50-073)	Evaluation de la conformité. Exigences générales pour les organismes de certification procédant à la certification de personnes.	3.2.1.2
NF EN ISO 12944-3 (IC : T34-555-3)	Peintures et vernis. Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture. Partie 3 : conception et dispositions constructives.	3.2.1.2 / 4.4 / 4.5 / 4.8
NF EN ISO 12944-4 (IC : T34-555-4)	Peintures et vernis. Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture. Partie 4 : type de surfaces et préparation de surface.	3.2.5.3.1 / 4.4 / 4.7.2 / 4.7.3
NF EN ISO 11124-1 à 4 (IC : T35-505-1 à 4)	Préparation des subjectiles d'acier avant application de peinture et de produits assimilés - Spécifications pour abrasifs métalliques destinés à la préparation par projection.	3.2.5.3
NF EN ISO 11126-1 à 8 (T 35508 1 à 8)	Préparation des subjectiles d'acier avant application de peinture et de produits assimilés - Classification et spécifications pour abrasifs non métalliques destinés à la préparation par projection.	3.2.5.3 / 47
NF EN ISO 8502-4 (IC : T35-502-4)	Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés. Essais pour apprécier la propreté d'une surface. Partie 4 : principes directeurs pour l'estimation de la probabilité de condensation avant application de peinture.	3.2.5.3
NF EN ISO 8504-1 (IC : T35-504-1)	Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés - Méthodes de préparation des subjectiles. Partie 1 : principes généraux.	3.2.5.3
NF EN ISO 8504-2 (IC : T35-504-2)	Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés - Méthodes de préparation des subjectiles. Partie 2 : décapage par projection d'abrasif.	3.2.5.3 / 4.7
NF EN ISO 8504-3 (IC : T35-504-3)	Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés - Méthodes de préparation des subjectiles. Partie 3 : nettoyage à la main et à la machine.	3.2.5.3 / 4.7
NF EN ISO 8501-1 (IC : T35-501-1)	Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés. Evaluation visuelle de la propreté d'un subjectile. Partie 1 : degrés de rouille et degrés de préparation des subjectiles d'acier non recouverts et des subjectiles.	3.2.5.5 / 3.2.6.1
NF EN ISO 8503-2 (IC : T35-503-2)	Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés. Caractéristiques de rugosité des subjectiles d'acier décapés. Partie 2 : méthode pour caractériser un profil de surface en acier décapé par projection d'abrasif.	3.2.5.5
NF EN ISO 8502-6 (IC : T35-502-6)	Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés. Essais pour apprécier la propreté d'une surface. Partie 6 : extraction des contaminants solubles en vue de l'analyse. Méthode de Bresle.	3.2.5.5 / 3.2.6
NF EN ISO 8502-9 (IC : T35-502-9)	Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés. Essais pour apprécier la propreté d'une surface. Partie 9 : méthode in situ pour la détermination des sels solubles dans l'eau par conductimétrie.	3.2.5.5 / 3.2.6
NF EN ISO 3678 (IC : T30-039)	Peinture et vernis. Essai de séchage "apparent complet".	3.2.6
NF T36-001 (IC : T36-001)	Peintures. Dictionnaire technique des peintures et des travaux d'application.	3.2.6
ISO 19840 (IC : T34-601PR)	Peintures et vernis. Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture. Mesure et critères d'acceptation de l'épaisseur d'un feuillet sec.	3.2.6
NF EN ISO 12944-7 (IC : T34-555-7)	Peintures et vernis. Anticorrosion des structures en acier par système de peinture. Partie 7 : exécution et surveillance des travaux de peinture.	3.2.6
NF EN 4624 (IC : T30-062)	Peintures et vernis. Essai de traction.	3.2.6 / 4.5
NF T 35-520 (IC : T35-520)	Peintures et vernis. Préparation de surface d'acier déjà revêtu. Décapage à l'eau sous pression.	4.7

**ANNEXE 1 A**

Non contractuelle

Bordereau des prix type

Ouvrages neufs

Page laissée intentionnellement blanche

**Prix n° 1**

\* Préciser (a) :

- Galvanisation (pour les aciers définis par la norme française NFA 35503 « Aciers pour galvanisation par immersion à chaud »).
- Peinture
- Métallisation et peinture.
- Galvanisation et peinture.

\*\* Préciser (b) :

- des pièces ;
- des surfaces métalliques ;
- des surfaces métalliques des parties vues ;
- des surfaces métalliques des parties non vues ;
- etc.

En théorie, il peut y avoir autant de prix que de combinaisons (a) x (b).

**Prix n° 2**

\* Il peut y avoir une épreuve de convenance en atelier et une autre sur site.

\*\* Dans le cas de pièces ou ouvrages de type courant, la rémunération de ces épreuves de convenance peut être intégrée dans la rémunération générale de la protection anticorrosion ou de l'application des produits.

**Prix n° 3**

\* Ce prix s'applique par exemple à des zones à préparer pour des travaux de soudage, ou le coulage d'une dalle de béton armé.

\*\* Il peut y avoir une épreuve de convenance en atelier et une autre sur site.

Nota : les numéros des prix (1, 2..., etc.) sont purement indicatifs

**Prix n° 1 : Préparation de surface et protection anticorrosion**

Ce prix rémunère au mètre carré les opérations de préparation de surface, la fourniture, la mise en œuvre et le contrôle de la protection anticorrosion mise en œuvre en atelier ou sur chantier par .... \* des .... \*\*, dans les conditions prévues au cahier des clauses techniques particulières.

Il comprend également les installations de chantier nécessaires à la mise en œuvre et au contrôle du revêtement, ainsi que tous les dispositifs de protection de l'environnement contre les nuisances dues au chantier.

Prix au mètre carré de surface protégée (H.T.).....

**Prix n° 2 : Epreuves de convenance**

Ce prix rémunère forfaitairement les épreuves de convenance \* effectuées pour le décapage et l'application de la protection anticorrosion, dans les conditions prévues au cahier des clauses techniques particulières.

Il comprend notamment toutes les sujétions permettant l'obtention du niveau de décapage envisagé et la réalisation des procédures demandées.

Le forfait \*\* (H.T.) .....

**Prix n° 3 : Cas d'une préparation de surface seulement**

Ce prix rémunère au mètre carré toutes les opérations de préparation de surface : nettoyage, décapage et dépoussiérage mais sans aucune application de peinture, \* sur les surfaces et dans les conditions prévues au cahier des clauses techniques particulières.

Il comprend notamment toutes les installations de chantier, toutes les \*\* épreuves d'études et de convenance, ainsi que tous les dispositifs de protection de l'environnement contre les nuisances dues à cette préparation de surface.

Prix au mètre carré de surface protégée (H.T.).....

**Prix n° 4 :**

*\*Préciser :*

- porte,
- barrière,
- etc.

*\*\* Dans le cas d'éléments en long, comme par exemple des barrières, ou des garde-corps, le prix peut de préférence être exprimé au mètre linéaire de l'équipement.*

**Prix n° 4 : Peinture complémentaire d'un équipement déjà galvanisé.**

Ce prix rémunère au mètre carré les opérations de peinture sur galvanisation mises en œuvre sur ... \*, dans les conditions prévues au cahier des clauses techniques particulières.

Il comprend toutes les opérations de préparation de surface, de mise en œuvre, et de contrôle du revêtement.

Prix au mètre carré de surface protégée \*\* (H.T.).....

**ANNEXE 1 B**

Non contractuelle

Bordereau des prix type

Ouvrages existants

Page laissée intentionnellement blanche

**CHAPITRE 1<sup>er</sup> : ÉLIMINATION INTÉGRALE DU SYSTÈME  
DE PROTECTION EN PLACE AVEC REMISE À NU DU SUBJECTILE**

**Prix n° 1**

\* Il est possible d'exiger en particulier la fourniture des notes de calculs justifiant :

- le dimensionnement des éléments des échafaudages (planchers, suspentes, contreventements, etc.),
- les efforts introduits dans la structure par les installations provisoires.

**Prix n° 2**

**Prix n° 3**

**CHAPITRE 1<sup>er</sup> : ÉLIMINATION INTÉGRALE DU SYSTÈME  
DE PROTECTION EN PLACE AVEC REMISE À NU DU SUBJECTILE**

**Prix n° 1 : Installation de chantier et échafaudages pour la mise en œuvre de la protection anticorrosion**

Ce prix rémunère forfaitairement la fourniture, le montage puis la dépose des échafaudages, plate-forme de travail, dispositif d'accès, dispositif de récupération des déchets (abrasifs, anciennes peintures, pollution de surface,..) et installations de chantier aptes à être utilisées pour la remise en œuvre de la protection anticorrosion et son contrôle dans les conditions prévues au cahier des clauses les études ses techniques particulières.

Il comprend notamment les études et la fourniture de toutes les justifications concernant d'une part les règles et règlements d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement, et d'autre part la résistance des installations ou des parties de l'ouvrage qui supportent ces dernières\*.

Il comprend également les prix correspondants aux spécifications découlant des conclusions de l'essai préalable de décapage, notamment les sujétions particulières de travaux (bruit,..) et ce en référence aux PAQ et PAPE.

Il ne comprend pas les sujétions liées au confinement qui sont rémunérées par le prix n°2.

Le forfait (H.T.) .....

**Prix n° 2 : Confinement de l'ouvrage**

Ce prix rémunère forfaitairement la fourniture, le montage puis la dépose des dispositifs de confinement de l'ouvrage permettant le respect des règles et règlements d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement.

Il comprend notamment les études et la fourniture de toutes les justifications concernant les règles et règlements d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement.

Le forfait (H.T.) .....

**Prix n° 3 : Évacuation et traitement des déchets**

Ce prix rémunère au mètre carré les dispositions d'évacuation et de traitement des déchets, en conformité avec le PAPE aboutissant à la production d'un bordereau de suivi de déchets pour les DIS et DIB.

Ce prix comprend notamment les études et les analyses des déchets nécessaires pour leur traitement, depuis leur apparition, durant leur transport et jusqu'à l'obtention des certificats d'admission en centre de traitement.

\* *L'unité du prix 3 ne peut pas être la tonne de déchet, car le tonnage produit dépend de la technique mise en œuvre*

*L'unité est donc soit le mètre carré de surface traitée, soit le mètre linéaire par exemple dans le cas de garde-corps. Le bordereau des prix doit choisir une de ces deux options.*

\*\* *Les déchets industriels spéciaux (DIS) sont des déchets dangereux provenant de l'industrie. Ces déchets sont parqués d'un astérisque (\*) sur la liste des déchets établie par décision de la commission n° 2001/118/CE du 16 janvier 2001 modifiant la décision 2000/531/CE en ce qui concerne la liste de déchets (JOCE n° L. 047, 16 février 2001). Il existe également des déchets industriels banals (DIB).*

\*\*\* *Le producteur de DIS a l'obligation d'émettre un bordereau de suivi de déchets industriels (BSDI) [arrêté du 4 janvier 1985 relatif au contrôle des circuits d'élimination de déchets générateurs de nuisances - JO du 16 février 1985 (complément du décret n° 77-974 du 19 août 1977).]*

*Le BSDI (référence du centre d'enregistrement des formulaires administratifs : CERFA 070320) indique la provenance, les caractéristiques, la destination et les modalités prévues pour les opérations intermédiaires de collecte, de transport et de stockage ainsi que pour l'élimination des déchets. Il précise également l'identité des entreprises, autorisées par arrêté préfectoral et concernées par ces opérations (circulaire DPP/SEI n° 4311 du 30 août 1985 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement émanant du Service d'Etudes d'Impact de la Direction de la Prévention des Pollutions : installations de transit, regroupement et prétraitement de déchets industriels - JO du 17 décembre 1985).*

#### **Prix n° 4**

\* *Dans le cas de pièces ou ouvrages de type courant, la rémunération de cette épreuve de convenance peut être intégrée dans la rémunération générale de la protection anticorrosion ou de l'application des produits.*

Il comprend les aménagements des installations de chantier pour permettre les analyses nécessaires.

Prix au mètre carré (ou éventuellement au mètre linéaire) de l'ouvrage \* (H.T.) .....

#### **Prix n° 4 : Epreuve de convenance**

Ce prix rémunère forfaitairement l'épreuve de convenance effectuée pour le décapage et l'application de la protection anticorrosion, dans les conditions prévues au cahier des clauses techniques particulières.

Il comprend notamment toutes les sujétions permettant l'obtention du niveau de décapage envisagé et la réalisation des procédures demandées.

Le forfait \* (H.T.) .....

**Prix n° 5**

\* Préciser (a) :

- Peinture.
- Métallisation et peinture.

\*\* Préciser (b) :

- des pièces,
- des surfaces métalliques,
- des surfaces métalliques des parties vues,
- des surfaces métalliques des parties non vues,
- etc.

*En théorie, il peut y avoir autant de prix que de combinaisons (a) x (b).*

**Prix n° 5 : Préparation de surface et protection anticorrosion**

Ce prix rémunère au mètre carré les opérations de préparation de surface, la fourniture, la mise en œuvre et le contrôle de la protection anticorrosion par... \* des.... \*\* dans les conditions prévues au cahier des clauses techniques particulières.

Prix au mètre carré de surface protégée (H.T.) .....

**CHAPITRE II : MAINTIEN ET RECOUVREMENT DU SYSTÈME  
DE PROTECTION EN PLACE**

**Prix n° 6**

\* Voir commentaire au prix n° 1 ci-avant.

**Prix n° 7**

**Prix n° 8 : Evacuation et traitement des déchets**

\*, \*\* et \*\*\* : voir commentaires \*, \*\* et \*\*\* au prix n° 3 ci-avant

**CHAPITRE II : MAINTIEN ET RECOUVREMENT DU SYSTÈME  
DE PROTECTION EN PLACE**

**Prix n° 6 : Installation de chantier et échafaudages pour la mise en œuvre de la protection anticorrosion**

Ce prix rémunère forfaitairement la fourniture, le montage puis la dépose des échafaudages, plate-forme de travail, dispositif d'accès, dispositif de récupération de l'abrasif et installations de chantier aptes à être utilisées comme laboratoire pour la remise en œuvre de la protection anticorrosion et son contrôle dans les conditions prévues au cahier des clauses techniques particulières.

Il comprend notamment les études et la fourniture de toutes les justifications concernant d'une part les règles et règlements d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement, et d'autre part la résistance des installations ou des parties de l'ouvrage qui supportent ces dernières\*.

Le forfait (H.T.) .....

**Prix n° 7 : Confinement de l'ouvrage**

Ce prix rémunère forfaitairement la fourniture, le montage puis la dépose des dispositifs de confinement de l'ouvrage permettant le respect des règles et règlements d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement.

Il comprend notamment les études et la fourniture de toutes les justifications concernant les règles et règlements d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement.

Le forfait (H.T.) .....

**Prix n° 8 : Evacuation et traitement des déchets**

Ce prix rémunère au mètre carré les dispositions d'évacuation et de traitement des déchets aboutissant à la production d'un document de mise en décharge, et dans le cas où les déchets sont classés DIS\*\* d'un bordereau de suivi \*\*\*.

Ce prix comprend notamment les études et les analyses des déchets nécessaires pour leur traitement, depuis leur apparition, durant leur transport et jusqu'à l'obtention du document de mise en décharge, ou du bordereau de suivi. Il comprend les aménagements des installations de chantier pour permettre les analyses nécessaires.

Prix au mètre carré (ou éventuellement au mètre linéaire) de l'ouvrage \* (H.T.) .....

**Prix n° 9**

*\* Dans le cas de pièces ou ouvrages de type courant, la rémunération de cette épreuve de convenance peut être intégrée dans la rémunération générale de la protection anticorrosion ou de l'application des produits.*

**Prix n° 10 et 11**

*\* Préciser (a) :*

- Peinture,
- Métallisation et peinture.

*\*\* Préciser (b) :*

- des pièces,
- des surfaces métalliques,
- des surfaces métalliques des parties vues,
- des surfaces métalliques des parties non vues,
- etc.

*En théorie, il peut y avoir autant de prix que de combinaisons (a) x (b).*

**Prix n° 9 : Epreuve de convenance**

Ce prix rémunère forfaitairement l'épreuve de convenance effectuée pour le décapage et l'application de la protection anticorrosion, dans les conditions prévues au cahier des clauses techniques particulières.

Il comprend notamment toutes les sujétions relatives à l'obtention du niveau de décapage envisagé et à la réalisation des procédures demandées.

Le forfait \* (H.T.) .....

**Prix n° 10 : Fourniture et mise en œuvre de la protection anticorrosion des surfaces de l'ouvrage avec décapage primaire**

Ce prix rémunère au mètre carré la préparation de surface, la fourniture, la mise en œuvre sur l'ouvrage et le contrôle de la protection anticorrosion par... \* des.... \*\* dans les conditions prévues au cahier des clauses techniques particulières, pour les surfaces de l'ouvrage à traiter par un décapage primaire, c'est-à-dire l'élimination intégrale du système de protection en place et la remise à nu du subjectile.

Prix au mètre carré de surface protégée (H.T.) .....

**Prix n° 11 : Fourniture et mise en œuvre de la protection anticorrosion des surfaces de l'ouvrage avec avivage de l'ancienne protection**

Ce prix rémunère au mètre carré la préparation de surface, la fourniture, la mise en œuvre sur l'ouvrage et le contrôle de la protection anticorrosion par... \* des.... \* dans les conditions prévues au cahier des clauses techniques particulières, pour les surfaces de l'ouvrage à traiter par un avivage de l'ancienne protection.

Prix au mètre carré de surface protégée (H.T.) .....

Page laissée intentionnellement blanche

## **ANNEXE 2**

Non contractuelle

Recommandations pour la rédaction  
du RC, du CCAP, du CCTP et du DCE

Page laissée intentionnellement blanche

## I - RC - RÈGLEMENT DE LA CONSULTATION

Il est recommandé d'insérer dans le règlement de la consultation la phrase suivante :

*« L'article 3.2.1.2.1.1 du fascicule 56 du CCTG impose que les travaux d'exécution de la protection anticorrosion soient réalisés par des opérateurs certifiés par l'ACQPA (ou équivalent) de niveau N1 ou N2. Les candidats qui ne pourraient justifier au moment de leur offre d'un effectif d'opérateurs certifiés suffisant pour se conformer à cette prescription, devront s'engager à y satisfaire avant le début des travaux et démontrer la compatibilité de cette obligation avec le planning des sessions d'examen de l'organisme de certification. »*

## II - CCAP

### II A - Garanties particulières

Insérer une clause ainsi rédigée :

*« En application de l'article 1.5 du fascicule 56 du CCTG, l'entreprise titulaire est tenue à une garantie particulière au sens de l'article 44.3 du CCAG portant sur la protection anticorrosion. »*

Cette garantie est définie à l'article 1.5 du fascicule 56 ; elle engage l'entreprise titulaire, pendant le délai fixé, à effectuer ou faire effectuer à ses frais, sur simple demande du maître d'ouvrage, toutes les réparations ou réfections nécessaires pour remédier aux défauts qui seraient constatés, que ceux-ci proviennent des produits ou matériaux employés ou des conditions d'exécution, en application des critères et des termes définis par l'article 1.5 du fascicule 56 du CCTG, ainsi que des spécifications techniques définies par le CCTP.

Dans les cas particuliers prévus par les articles 1.5.2.2.2, 1.5.3.2 et 1.5.4.2.2 du fascicule, cette garantie peut être définie par une clause similaire du CCAP fixant les délais et renvoyant à une clause spécifique du CCTP dans le cas où les performances techniques garanties diffèrent de celles du présent fascicule.

Commentaires : il convient de noter que les garanties standard définies par le fascicule 56 ne couvrent pas les cas suivants :

- *systèmes non certifiés par l'ACQPA ou équivalent (notamment les ouvrages peints de catégorie 3).*

- *les ouvrages situés dans un environnement aérien de classe C5M lorsque la corrosivité correspond à une perte d'acier supérieure à 950 g/m<sup>2</sup> par an.*
- *les ouvrages situés à l'intérieur, ou immédiatement sous le vent, de complexes industriels ou chimiques.*
- *les ouvrages offshore*
- *les ouvrages en atmosphère tropicale.*
- *ainsi que les travaux de maintenance qui ne respectent pas certaines conditions.*

De plus, il est recommandé dans le cas où l'ordonnancement prévisionnel des travaux laisse présager un délai important entre l'application des peintures et la réception des ouvrages, d'en tenir compte en réduisant d'autant les délais standards par une clause spécifique du CCAP.

Dans tous ces cas, il appartient au maître d'ouvrage de procéder à une étude spécifique préalable avec l'assistance de services techniques compétents, et de définir dans son CCAP les garanties spécifiées.

### II B - Délais relatifs aux points critiques et points d'arrêt

Insérer des clauses ainsi rédigées :

#### Points d'arrêt :

*« Les points d'arrêt des travaux de la protection anticorrosion qui nécessitent un accord explicite de levée de la part du maître d'œuvre sont définis aux articles 1.6.2, 3.2.1.2.1.2 et 4.2.2.1.2 du fascicule 56. L'entrepreneur est tenu de respecter les délais contractuels de préavis correspondants ; au delà des délais de réponse, et en l'absence de manifestation du maître d'œuvre, les travaux correspondants doivent être interrompus et l'entrepreneur doit prendre toutes les dispositions prévues à l'article 48 du CCAG.*

*Les délais correspondants sont les suivants :*

*Délai de préavis : ... ..*

*Délai de réponse du maître d'œuvre : ... .. ».*



### **III C 1 - Protection par peinture**

#### **III C 1.1 - Systèmes de peinture**

Le CCTP doit rappeler l'obligation d'utiliser, pour les ouvrages de catégorie 1 ou 2, des systèmes de peinture certifiés par l'ACQPA avec une clause d'équivalence.

A défaut, notamment dans le cas des ouvrages de catégorie 3 non galvanisés et peints, le CCTP doit définir le système à utiliser et spécifier les contrôles auxquels il doit être soumis. Le CCAP doit de plus définir les garanties qui s'y attachent. Il est vivement conseillé, dans ce cas, de prendre au préalable les conseils d'un organisme technique compétent.

L'ACQPA ne certifiant plus de système de peinture correspondant à la catégorie aérienne de corrosivité C2 (faible), il est recommandé d'utiliser pour les ouvrages se trouvant dans cette classe d'environnement, des systèmes de peinture certifiés pour la catégorie C3 (moyenne).

Pour les parties vues, le CCTP doit spécifier la couleur et exiger sa certification par l'ACQPA si une garantie sur sa stabilité est demandée. Dans ce cas, la couleur est choisie parmi la liste des couleurs certifiées. En outre, il faut noter que la garantie sur la stabilité de cette couleur ne s'exerce que dans le cas où le système de peinture est certifié par l'ACQPA pour la couleur spécifiée.

Dans le cas de travaux de maintenance, le CCTP doit définir le type de préparation de surface à mettre en œuvre (décapage à nu ou avivage).

#### **III C 1.2 - Zones de perception visuelle globale (article 1.5.2.3.1)**

Le CCTP doit définir les zones de perception visuelle globale définies à l'article 1.5.2.3.1 du fascicule 56 qui interviennent dans l'évaluation des performances garanties.

#### **III C 1.3 - Surfaces à traiter**

Le CCTP doit définir les surfaces à traiter en distinguant les parties vues des parties non vues.

Il doit préciser pour les parties au contact du béton, si elles doivent être traitées et sur quelle largeur.

### **III C 2 - Protection par galvanisation**

Sauf indication contraire, l'épaisseur de la galvanisation est définie par la norme NF EN ISO 1461. Le CCTP peut toutefois exiger une épaisseur supérieure modifiant ainsi les délais de garantie (voir article 1.5.3.4).

### **III D - Mise à jour des normes**

Conformément au NB figurant dans l'annexe contractuelle A, il appartient au rédacteur du CCTP d'apporter à la liste des normes les compléments et modifications utiles sous la forme d'un article spécifique à insérer dans le CCTP, et d'un renvoi dans l'article du CCAP qui traite des dérogations aux textes généraux.

Le rédacteur pourra se rapprocher du SETRA (CTOA) pour obtenir ces mises à jour qui sont normalement incluses dans le logiciel CAPT-DCE diffusé par ce service.

## **IV - DCE**

### **Travaux de maintenance :**

Avant le lancement de l'appel d'offres, il est conseillé au maître d'ouvrage de procéder à un « diagnostic déchet » en vue de prévoir les modes de traitement des résidus de décapage des anciennes peintures. En effet, il est impératif de tenir compte des contraintes liées au respect de l'environnement, d'une part celles de la loi n°92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets, et d'autre part celles de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 et ses décrets d'application n° 93-742 et 93-743 du 29 mars 1993 dans le cas où l'ouvrage est situé au-dessus ou à proximité d'un cours d'eau ou de la mer, afin d'obtenir, si nécessaire, les autorisations légales préalables au démarrage des travaux.

Il est donc recommandé de mener un essai préalable de décapage, effectué dans les conditions réelles du marché futur et sur une zone représentative de l'état de dégradation du revêtement de l'ouvrage, afin d'identifier la nature des déchets ou des rejets pollués (proportion de substances dangereuses, présence d'amiante,...), de définir leur classification au regard de la réglementation, et d'en fournir les résultats dans le dossier de consultation. L'entrepreneur devra établir son offre en tenant compte des informations issues de l'essai préalable,

et proposer une filière d'élimination des déchets générés qui respecte les exigences réglementaires relatives à la récupération, au transport et au traitement des déchets.

En complément, il faut prévoir dans le CCTP et le bordereau des prix un essai de convenance, réalisé au début du chantier, afin de valider les conclusions de l'essai préalable de décapage. Toute modification du mode de traitement défini dans l'offre après validation de l'essai de convenance devra être soumise au maître d'ouvrage et ne pourra donner lieu à variation ultérieure des prix.

## **ANNEXE 3**

Non contractuelle

Liste des textes autres que les normes visées  
dans le fascicule

Page laissée intentionnellement blanche

Titre du texte	Article(s)
CCM/CQ/C-2-81 du 17 mars 1981: « Guide technique relatif à l'obtention et au contrôle de la qualité des matériaux et des produits »	1.6
CCM/T1-87 du 15 octobre 1987: « recommandation aux maîtres d'ouvrage publics à propos de la gestion et de l'assurance de la qualité lors de la passation et de l'exécution des marchés de travaux »	1.6
T 30-807: Peintures et vernis – Peintures pour le bâtiment – Fiche descriptive du produit. (fascicule de documentation) (décembre 1993) – Eléments utiles à faire figurer dans une fiche descriptive de peinture	2.2.1
Mise en peinture des structures et équipements d'ouvrage galvanisés – METL - Laboratoire Central des Ponts et Chaussées – Septembre 1987	3.2.5.1
Code de l'environnement, livre II, Milieux physiques, titre 1 <sup>er</sup> , Eau et milieux aquatiques (décrets 93.742 et 93.743 du 29 mars 1993)	3.2.1.3
Code de l'environnement, livre V, Prévention des pollutions, des risques et des nuisances, titre IV, Déchets	3.2.1.3
Décret n°69-558 du 6 juin 1969 interdisant les abrasifs contenant plus de 5 % de silice libre	3.2.5.3.1
ASTM D5162 – Détection des porosités par méthode électrique basse tension (dite « à l'éponge humide »)	3.2.6.3.2
Remise en peinture des ouvrages métalliques anciens, échelle d'avivage – Guide technique du LCPC - Novembre 1993	4.4
Norme norvégienne NS 476 – Paints and Coatings – Rules for the approval of surface treatment inspectors	commentaire 3 à § 3.2.1.2.1.1
Décret 2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets	Annexe 1B, commentaire au prix n°3

Page laissée intentionnellement blanche

**ANNEXE 4**  
Non contractuelle

Guide pour la visite de reconnaissance  
et l'essai préalable de décapage

Page laissée intentionnellement blanche

## 1. INTRODUCTION

La consistance des travaux de remise en peinture d'un ouvrage métallique existant, telle que définie à l'article 4.4 du présent fascicule, dépend étroitement de l'environnement de l'ouvrage ainsi que de la nature et de l'état de la protection en place. Pour établir le dossier de consultation des entreprises, il est nécessaire que le maître d'ouvrage effectue successivement les deux opérations préalables suivantes :

### 1 A - une visite de reconnaissance de l'ouvrage et de la protection en place afin de déterminer :

- l'environnement de l'ouvrage général et particulier (voir la norme NF EN ISO 12944-2),
- le ou les type(s) de protection(s) en place (peinture sur acier décapé ou métallisé ou galvanisé ou autre(s) ...),
- la nature des produits appliqués (notamment liants, pigments et éventuellement composés toxiques des peintures),
- l'efficacité résiduelle de la protection (degré de corrosion, adhérence des différentes couches, friabilité des produits, etc...),
- la consistance envisageable des travaux d'entretien s'ils s'avèrent nécessaires :
- remise à nu de l'acier par élimination intégrale du revêtement en place (décapage « primaire » selon la norme NF EN ISO 12944-4) et application d'un système certifié ACQPA ou équivalent pour travaux neufs ou de maintenance,
- ou bien remise à nu de l'acier dans les zones oxydées ou dégradées et « avivage » (voir commentaire n°2 à l'art. 4.4) des autres surfaces (décapage "secondaire" selon la norme NF EN ISO 12944-4) et application d'un système adapté certifié ACQPA ou équivalent pour travaux de maintenance exclusivement.

### 1 B - un essai préalable de décapage afin de déterminer :

- la faisabilité du décapage secondaire s'il est envisagé;
- la dangerosité des résidus de décapage correspondant à la consistance des travaux finalement retenue et, en conformité avec la réglementation

en vigueur, la filière adaptée d'élimination de ces déchets. L'annexe 2 donne dans son paragraphe 4 « DCE », les références des textes réglementaires à consulter le cas échéant.

Pour superviser ces deux opérations et en faire un compte rendu pertinent, une connaissance technique précise du domaine de la protection anticorrosion par revêtements est nécessaire. Il est donc conseillé, au maître d'ouvrage, de faire appel à un spécialiste, inspecteur certifié ACQPA/ FROSIO ou équivalent.

## 2. VISITE DE RECONNAISSANCE

### 2 A - Recherche documentaire :

Préalablement à toute visite de reconnaissance, une recherche documentaire précise sur les travaux antérieurs (marché, compte-rendu de laboratoire, etc...) est indispensable. La visite de reconnaissance permettra, ensuite, de confirmer ou d'infirmer ces documents concernant :

- le ou les types de protection(s) en place (peinture sur acier décapé ou métallisé ou galvanisé ou autre(s) ...),
- la nature des produits appliqués (notamment liants, pigments et éventuellement composés toxiques des peintures).

### 2 B - Visite de reconnaissance :

Une telle visite suppose la mise à la disposition du spécialiste de moyens d'accès à l'ensemble de la structure dans des conditions de sécurité permettant un travail normal et conforme à la réglementation en vigueur (passerelle ou nacelle de visite, échafaudage provisoire, nacelle automotrice, etc.).

Les objectifs de cette visite sont :

1 - qualitatifs :

Il s'agit d'établir ou de vérifier les données venant des archives (recherche documentaire) et concernant :

- le ou les types de protection en place (peinture sur acier décapé ou métallisé ou galvanisé ou autre(s)),
- la nature des produits (notamment liants, pigments et éventuellement composants toxiques des peintures).

Il existe des tests simples de terrain permettant d'estimer la famille des liants des peintures en place mono-composants (alkyde ou acrylique) ou bicomposants

(époxyde ou polyuréthane). Mais seule, l'analyse par un laboratoire compétent et sur des prélèvements effectués par grattage du feuil permet d'obtenir ces informations avec sûreté d'une part et d'autre part d'identifier la présence d'éléments toxiques tels que le plomb, le zinc, les chromates, l'amiante, etc.

En l'absence d'archives suffisamment fiables et précises, une telle analyse est donc recommandée quand on envisage un décapage « secondaire » avec maintien de tout ou partie des anciens fonds de peinture (il faut alors avoir une vision fiable des incompatibilités possibles) et/ou quand on suspecte la présence d'éléments toxiques.

## 2 - quantitatifs :

Il s'agit de réaliser une visite détaillée de l'ouvrage afin d'évaluer l'efficacité résiduelle de la protection et d'établir :

- les zones de perceptions visuelles globales ZPVG,
- les catégories d'ouvrages,
- l'importance et l'étendue des zones dégradées en précisant si les défauts rencontrés (enrouillement, décollements etc ...) sont uniformément répandus ou bien localisés et regroupés sur des zones bien définies,
- la friabilité ou la dureté des différentes couches,
- l'adhérence des couches entre elles ou sur le subjectile,
- les épaisseurs résiduelles des protections en place.

Cette évaluation de l'efficacité résiduelle est notamment faite par référence aux normes suivantes (voir annexe A) :

- série ISO 4628 parties 2 à 5 : (cloquage, enrouillement, craquelage et écaillage),
- NF EN ISO 2409 : essai de quadrillage (pour les revêtements d'épaisseur  $\leq 250 \mu\text{m}$ ),
- NF EN 24624 : essai de traction (pour les revêtements d'épaisseur  $> 250 \mu\text{m}$ ).

Le compte rendu de visite quantifie, autant que faire se peut, les constatations réalisées (proportion des zones dégradées (corrosion, cloquage ...), des zones où l'adhérence est médiocre, etc.) par rapport aux zones de perception visuelle globale (ZPVG) (voir article 1.5.2.3.1).

Enfin, en cas de défauts importants (quantité, intensité) pouvant être révélateurs d'une corrosion anormale (enrouillement, cloquage ...), il peut être intéressant de procéder à des dosages de sels solubles (normes

NF EN ISO 8502-6 et 8502-9), voire de lancer une campagne de mesure de la corrosivité selon les normes NF EN ISO 12944-2 et ISO 9226 (cette mesure se fait par l'exposition d'éprouvettes sur l'ouvrage pendant un an).

## 2 C - Consistance envisageable des travaux d'entretien de la protection

Les différentes données de la visite de reconnaissance de l'ouvrage et, notamment, l'établissement de l'état et de l'efficacité résiduelle de la ou des protection(s) en place, doivent permettre au spécialiste ayant réalisé cette visite de proposer une ou plusieurs méthodes possibles d'entretien.

Ainsi, un entretien avec un décapage secondaire suppose que les zones oxydées ou dégradées ne représentent qu'un faible pourcentage des surfaces de l'ouvrage et que celles-ci soient bien regroupées sur des parties caractéristiques de cet ouvrage et non uniformément réparties.

Cela suppose aussi que la protection des zones considérées comme encore saines ne présente aucun défaut pouvant provenir du métal de base (tels qu'enrouillement ou cloquage). En outre, la partie maintenue de la protection doit avoir une cohésion interne et une adhérence au subjectile satisfaisante.

Enfin, la présence éventuelle d'éléments toxiques dans les couches sous-jacentes de la protection peut favoriser, pour des raisons économiques de coût d'évacuation et de traitement des déchets, le choix d'un décapage secondaire avec maintien en place de ces couches sous-jacentes.

## 3. ESSAI PRÉALABLE DE DÉCAPAGE

En raison de la difficulté technique de cet essai préalable (recherche de différents degrés de décapage en maîtrisant les conditions de mise en œuvre), il est recommandé de le faire réaliser par un opérateur certifié ACQPA N2 option a ou équivalent et de la faire suivre par un spécialiste certifié inspecteur ACQPA / FROSIO ou équivalent, qui en dressera un compte-rendu donnant les éléments donnés au § 3c ci-dessous.

Afin d'éviter une évolution marquée de la qualité de la protection entre le début des travaux et l'essai de décapage préalable, celui-ci doit être réalisé, au plus tôt, six mois avant la consultation des entreprises.

Le maître d'œuvre devra évidemment veiller à disposer en temps utile des moyens de financement nécessaires au règlement de l'entreprise et du spécialiste ayant respectivement exécuté et suivi l'essai.

L'essai préalable de décapage a un double objectif.

### **3 A - Faisabilité du décapage secondaire et détection d'incompatibilité avec les fonds maintenus**

Si les conclusions de la visite de reconnaissance conduisent à envisager un décapage secondaire, il faut vérifier que l'avivage de la protection en place (qui a pour but de nettoyer et d'éliminer sélectivement les peintures mal adhérentes ainsi que de conférer une rugosité permettant l'accrochage des couches suivantes) ne perturbe pas l'ancien fond de peinture que l'on envisage de maintenir.

Il peut, en effet, arriver que cet avivage superficiel des couches saines ne permette pas de conserver effectivement ces dernières et remette par conséquent en cause le principe des travaux envisagés initialement. Il faut éviter d'arriver à cette conclusion après passation d'un marché rédigé sur la base d'une hypothèse différente.

Pour détecter une telle perturbation d'un fond avivé ainsi qu'une éventuelle incompatibilité de celui-ci avec les peintures de recouvrement, on procède, lors de l'essai de décapage préalable, à l'application d'une couche de peinture de la même famille (au sens de la norme NF T 36005 Peintures et vernis - Classification des peintures, vernis et produits connexes - Septembre 1989) et sensiblement de la même épaisseur que la première couche du système de maintenance qu'il est envisagé d'appliquer.

Au minimum deux semaines après cette application (mais le délai nécessaire peut être plus long, notamment en cas de température basse), l'observation visuelle du comportement de l'ensemble et la réalisation d'essais tels que la résistance au quadrillage (NF EN ISO 2409) ou à la traction (NF EN 24624) permettent au spécialiste de se prononcer sur la faisabilité de ce décapage secondaire.

Si, pour différentes raisons, une autre méthode de préparation de surface que l'avivage est envisagée (voir commentaire n° 2 à l'art. 4.7.3.1), il est évidemment fortement conseillé d'en tester la faisabilité au moyen d'un essai préalable similaire à celui évoqué ici en particulier pour tester l'accrochage des couches de maintenance en l'absence de rugosité de surface des anciens fonds conservés.

### **3 B - Dangerosité des déchets de décapage**

Le coût du traitement d'un déchet de décapage dépend fortement de sa dangerosité. Ainsi, selon la nature et la teneur en substances dangereuses (ex : métaux lourds tels que plomb, chrome ...), la destination du déchet peut varier entre un centre de stockage et un centre de traitement spécialisé.

Lors de l'essai préalable de décapage et pour chaque mode envisagé de décapage, une quantité représentative des déchets est récupérée et analysée par un laboratoire compétent (dosage des composés toxiques probables après lixiviation du déchet). Cette analyse doit permettre de classer ce déchet en application du décret 2002-540 du 18 avril 2002 (voir le bordereau des prix type, annexe 1B, commentaires au prix n° 3).

Dans certains cas, cette analyse peut également permettre l'obtention d'un certificat préalable d'acceptation par le futur centre d'élimination.

### **3 C - Compte rendu de l'essai préalable de décapage**

Le compte rendu de l'essai préalable de décapage précise :

1. La faisabilité (ou non) du décapage secondaire avec, pour chaque mode envisagé de décapage :

- les caractéristiques techniques de ce décapage : qualité et quantité d'abrasif, pressions et matériels utilisés...,
- les degrés atteints de décapage : épaisseurs et nombre de couches maintenues, rugosités obtenues... (des photos matérialisant les degrés atteints de décapage seront très utiles lors de l'essai de convenance quand il s'agira de les reproduire.). La référence à l'échelle d'avivage peut dans certains cas être intéressante (voir article 4.4),
- les résultats des tests d'adhérence et/ou de quadrillage,
- les résultats obtenus pour la détection d'une éventuelle incompatibilité.

2. La dangerosité du résidu de décapage avec identification du code déchet défini par le décret 2002-540 du 18 avril 2002 et pour les différents degrés de décapage qu'il est envisagé de réaliser.

Ce compte rendu est joint au dossier de consultation des entreprises à titre informatif.

## **4. MISE AU POINT DU DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES**

A partir des résultats de la visite de reconnaissance et de l'essai de décapage préalable, la mise au point du dossier de consultation des entreprises comporte l'établissement des prescriptions concernant notamment :

- la préparation de surface, avec le type de décapage envisagé (décapage primaire ou secondaire) et, dans le cas d'un décapage secondaire, les degrés à atteindre,

- le choix du type de système de peinture (travaux neufs ou de maintenance) en précisant, toujours dans le cas d'un décapage secondaire, son adaptation au(x) degré(s) de préparation de surface à atteindre,
- les dispositions matérielles d'installation de chantier (échafaudages, accès, confinement, protection de l'environnement, etc.), notamment celles concernant la récupération et le traitement des déchets de décapage en relation avec leur dangerosité révélée lors de l'essai préalable,

ainsi bien entendu que les dispositions particulières à l'ouvrage.

Par ailleurs, il est conseillé de prévoir, pour le règlement des travaux, plusieurs prix unitaires correspondant aux divers degrés de décapage susceptibles d'être atteints sur le chantier, assortis le cas échéant de tranches de surfaces pour leur prise en compte, de manière à ne pas compliquer inutilement les opérations comptables ultérieures.

**ANNEXE 5 A**  
Non contractuelle

Présentation de l'ACQPA



Page laissée intentionnellement blanche

Dans le domaine de la protection contre la corrosion des ouvrages métalliques, les réflexions menées depuis 1991 par l'ensemble des acteurs de la filière anticorrosion à partir des travaux de l'ancienne Commission Interministérielle d'Homologation des peintures gérée par le Ministère de l'Équipement et liée au fascicule n°56 du CCTG (février 1986) ont abouti à la création d'une association de certification.

L'Association pour la Certification et la Qualification en Peinture Anticorrosion (ACQPA) a été créée en 1994 par plusieurs membres fondateurs avec les objectifs ambitieux de certifier :

- les systèmes de peinture haute durabilité utilisés pour la protection des ouvrages métalliques,
- les personnels d'application et de supervision directe des travaux,
- les personnels d'inspection des travaux.

Pour cela cette association, régie par la loi de 1901, regroupe les différents acteurs de la protection anticorrosion en 4 collèges :

- le collège A des maîtres d'ouvrages publics ou privés,
- le collège B des producteurs de peinture,
- le collège C des entreprises d'application de peinture,
- le collège D des centres techniques et des experts.

L'ACQPA est accréditée par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC) depuis 1998 comme organisme certificateur selon la norme NF EN 45-011 « certification des produits industriels » et selon la norme NF EN 45013 « certification des entreprises et des personnels ». Ces normes décrivent les critères généraux que doivent respecter les organismes certificateurs pour être reconnus compétents et fiables, en particulier pour garantir l'impartialité des représentations et des décisions. Ainsi tout le déroulement du processus de certification doit assurer qu'il n'y a prédominance d'aucun intérêt.

Pour cela toutes les instances délibératives de l'ACQPA, l'Assemblée Générale, le Conseil d'Administration, les différents Comités de Certification respectent les principes de la tierce partie par l'équilibre des voix entre les collèges des clients et ceux des fournisseurs.

Le siège social de l'ACQPA est au Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, 58 boulevard Lefebvre, 75732 Paris Cedex 15.

Les membres fondateurs sont :

Collège A : Ministère de l'Équipement, Ministère de la Défense, Syndicat de la Construction Métallique de France, EDF, SNCF, Total.

Collège B : Fédération des Industries des Peintures, Encres, Couleurs, Colles et Adhésifs (groupement anticorrosion de la FIPEC regroupant une trentaine de producteurs de peinture).

Collège C : Groupement National Technique des Entrepreneurs de Peinture Industrielle (GEPI) regroupant plus de 100 sociétés d'application de peinture.

Collège D : BNPV (Bureau de Normalisation des Peintures et Vernis), CEBTP, CEFACOR (Centre Français de l'Anticorrosion), LCPC, OHGPI (Office d'Homologation des Garanties de Peinture Industrielle).

Depuis sa création, des donneurs d'ordre comme EUROTUNNEL, GDF (collège A), le SNFA (Syndicat National de la Construction des Fenêtres, Façades et Activités Associées) (collège C), GALVAZINC Association et plusieurs sociétés d'inspection (collège D) ont rejoint l'ACQPA.

L'ACQPA certifie sur la base de ses propres référentiels, approuvés par le Conseil d'Administration, établis sur des critères de performances qui se réfèrent aux normes internationales ou françaises et complétés par des méthodes ou des règlements particuliers.

#### **Certification des systèmes de protection contre la corrosion :**

Cette certification concerne des systèmes haute durabilité au sens de la norme NF EN ISO 12944, soit une durabilité supérieure à 15 ans sans défaut apparent quelle que soit l'agressivité de l'ambiance dans laquelle se situe l'ouvrage.

La certification des systèmes de peinture est basée sur l'examen des résultats d'essai de qualification en laboratoire réalisés sur des applications de peintures faites dans les conditions réelles du chantier, suivant les préconisations des fiches techniques du fabricant. Le référentiel est basé sur les normes NF T 34-550 à 34-600.

La certification s'applique à :

- la protection des ouvrages neufs ou en maintenance sans décapage à blanc du support,
- la protection des parties vues et non vues des ouvrages,
- la certification de 23 couleurs de finition sélectionnées dans le nuancier RAL,
- plusieurs classes d'environnement aériennes ou immergées,
- des supports en acier, acier métallisé (zinc, zinc-aluminium et aluminium), et acier galvanisé.

Chaque producteur doit avoir, par système certifié, un certificat de droit d'usage à jour et une fiche descriptive du système.

En 2003, on compte 282 systèmes certifiés appartenant à 20 producteurs et correspondant à 213 produits différents.

#### **Certification des opérateurs :**

Cette certification concerne les personnels d'application et de supervision des travaux de peinture. Elle est basée sur un référentiel propre à l'ACQPA qui exige la réussite à un examen pratique et théorique dans un des 5 centres d'examen agréés par l'ACQPA.

Plusieurs niveaux et plusieurs options sont ouvertes à la certification:

- niveau N1 correspondant à l'applicateur exécutant,
- niveau N2 correspondant au chef d'équipe ou de chantier,
- niveau N3 correspondant au conducteur de travaux ou assistant conducteur de travaux.

Les options a, b, c, d et e correspondent à différents types de travaux ou de méthodes d'application ; l'option e est réservée à l'application à la brosse ou au rouleau.

Chaque personne certifiée doit avoir en sa possession un badge nominatif à jour sur chaque chantier où cette exigence est demandée.

En 2003, on compte environ 1500 opérateurs certifiés appartenant à 140 entreprises d'application de peinture.

#### **Certification des inspecteurs :**

Cette certification concerne les personnels d'inspection affectés principalement aux contrôles réalisés dans le cadre du suivi des travaux de protection anticorrosion.

L'ACQPA s'est associée avec le FROSIO, organisme norvégien, pour délivrer un co-label suivant un référentiel basé sur la norme NS 476 qui définit les compétences et les connaissances techniques d'un inspecteur ainsi que son rôle et ses responsabilités.

Cette certification est attribuée après la réussite à un examen pratique et théorique faisant suite à 9 journées de formation dans l'un des 2 centres agréés par l'ACQPA.

De plus, deux années d'expérience en inspection sont nécessaires pour être inspecteur ; à défaut le candidat est certifié « assistant-inspecteur » et devra ultérieurement justifier de son expérience en inspection.

Chaque personne certifiée doit produire un badge nominatif à jour.

En 2003, on compte 121 inspecteurs certifiés ACQPA/FROSIO.

#### **Site INTERNET**

Le site INTERNET de l'ACQPA [www.acqpa.com](http://www.acqpa.com) permet d'avoir accès à toutes les informations concernant l'ACQPA et à toutes les listes de produits ou personnels certifiés, régulièrement mises à jour.

Il permet également la recherche d'un système de peinture ou d'un personnel certifié suivant les critères de certification.

**ANNEXE 5 B**  
Non contractuelle

Présentation de l'OHGPI



Page laissée intentionnellement blanche

Le maître d'ouvrage qui conçoit un ouvrage prévu pour une longue durée prend en compte dans son choix, notamment entre métal et béton, la durabilité et le programme de maintenance de chaque composant.

Ces constructions métalliques, réalisées en acier, sont protégées de la corrosion par des systèmes de protection par peinture qui assurent trois fonctions :

1. - le primaire inhibiteur de corrosion,
2. - la couche intermédiaire assurant l'étanchéité,
3. - la couche de finition qui donne l'aspect final et la couleur recherchés.

Conscients des enjeux et de la difficulté de les appréhender avec un produit complexe qui n'est fini que lorsqu'il est appliqué, les deux professions concernées<sup>(1)</sup>, les entrepreneurs et les fabricants, se sont organisées avec l'aide des maîtres d'ouvrage et des experts compétents pour bien maîtriser le métier, faire en sorte que les défaillances soient supprimées, se fixer des objectifs élevés de qualité et de durabilité, et, en définitive, donner confiance et satisfaction au maître d'ouvrage, avec la fiabilité recherchée, dans son choix de la solution métal + peinture.

Ainsi, l'ACQPA<sup>(2)</sup> a été créée en 1994 avec les objectifs ambitieux de certifier

- les systèmes de peinture haute durabilité (travaux neufs et de maintenance),
- les personnels d'application et de supervision directe des travaux,
- les personnels d'inspection.

L'ACQPA met à la disposition du consommateur, petit ou grand, les moyens nécessaires pour choisir les solutions les plus adaptées à son cas, dans cette perspective d'une haute durabilité.

Mais encore faut-il que, le choix étant fait, cet utilisateur ait l'assurance que les travaux seront bien exécutés conformément aux règles techniques prescrites d'un commun accord. C'est là qu'intervient l'OHGPI<sup>(3)</sup>, expert technique qui va étudier et homologuer, autrement dit valider, chantier par chantier, d'un bout à l'autre de la chaîne, tout le processus et la garantie délivrée.

Car, il faut le rappeler, durabilité ne veut pas dire garantie et la norme NF EN ISO 12944 le clarifie :

*La « durabilité » ne constitue pas une « durée de garantie ». C'est une notion technique qui peut aider le maître d'ouvrage à établir un programme d'entretien. La durée de garantie est une notion juridique qui fait l'objet de*

*dispositions précises dans la partie administrative d'un contrat. La durée de garantie est généralement plus courte que la durabilité. Il n'existe aucune règle corrélant ces deux durées*

Les exigences en ce domaine sont très précises en fixant :

- une durée de garantie,
- une référence à un cliché d'enroulement (norme ISO 4628),
- une référence à une tenue d'aspect (cloquage, craquelage, écaillage selon la norme ISO 4628),
- enfin une référence de tenue de la couleur (norme NF T 34-554).

Ces références sont reprises dans ce fascicule 56.

C'est pour gérer ce travail que l'OHGPI<sup>(3)</sup>, association à but non lucratif selon la loi de 1901, a été créé, voici 45 ans déjà, avec le parrainage des administrations et grandes entreprises françaises.

L'association a notamment pour objet :

- examiner et homologuer les clauses techniques contractuelles de garantie de tous marchés relatifs à des travaux de peinture industrielle et revêtements anticorrosion ;
- parvenir, dans l'intérêt commun des usagers, des fabricants et des entrepreneurs, à une harmonisation rationnelle des engagements de garantie à accorder, en veillant à leur explicitation sans ambiguïté possible, dans un climat de sincérité technique et commerciale ;
- intervenir auprès des principaux usagers pour s'assurer, dans leur propre intérêt et dans l'intérêt général, que leurs cahiers des charges et commandes s'en tiennent aux garanties raisonnables homologuées par l'Office.

Le travail de l'OHGPI conduit à la production de fiche H d'Homologation, qui permet d'analyser et de décrire chaque chantier, dans un détail rigoureux, en se basant sur 7 chapitres dont les 5 premiers concernent une analyse précise et exhaustive de chaque chantier :

1. - la description de l'ouvrage,
2. - l'environnement et la description des agressions que subira le revêtement,
3. - la préparation de surface,
4. - les conditions d'application,

5. - la nature et la description du système de revêtement, par peinture ou mixte,
6. - les avis des deux garants conjoints sur la garantie demandée ou proposée,
7. - dans la 7<sup>e</sup> partie, le directeur technique de l'OHGPI, en toute indépendance, donne son avis sur la garantie maximale susceptible d'être octroyée, au vu de toutes ces informations, des statistiques très riches dont il dispose et des limites fixées par la doctrine technique de l'OHGPI, adoptée par le Conseil d'administration et donc par l'ensemble des deux professions concernées des entrepreneurs et des fabricants de peintures anticorrosion.

Avec ses 216 membres en 2002, l'OHGPI représente massivement la profession française et traite 1500 à 2000 dossiers par an.

La garantie homologuée par l'OHGPI se veut cohérente, sincère, réaliste, objective et contrôlable. Tout est résumé dans la fiche H, document original et unique, comportant la signature des deux garants conjoints, entrepreneur et fabricant, validées par celle de l'OHGPI qui prend acte de l'ensemble du dossier.

Jointe à l'offre commerciale et au contrat, elle donne toute sa valeur, son crédit et sa fiabilité à la démarche validée par l'OHGPI.

\*\*\*

- (1) - **GEPI**, Groupement National Technique des Entrepreneurs de Peinture Industrielle, affilié à l'UPPF, Union Professionnelle des Peintures de Finition, et qui représente la FFB, Fédération Française du Bâtiment.
  - Le groupement « Antico » des Fabricants de peintures anticorrosion, qui représente la **FIPEC**, Fédération des Industries des Peintures, Encres, Couleurs, Colles et Adhésifs.
- (2) Association pour la Certification et la Qualification en Peinture Anticorrosion.
- (3) Office d'Homologation des Garanties de Peinture Industrielle.

**ANNEXES 6 A et 6 B**

Non contractuelles

**ANNEXE 6 A : fiche H de l'OHGPI**

**ANNEXE 6 B : contrat cadre type**

Fabricant de poudre - Entreprise d'application

Page laissée intentionnellement blanche

**Annexe 6A : fiche H de l'OHGPI**

**OFFICE D'HOMOLOGATION DES GARANTIES DE PEINTURE INDUSTRIELLE**  
 10, avenue de Salonique - 75017 PARIS TEL : 33 (0)1 58 05 07 57 FAX : 33 (0)1 66 68 00 48 E-MAIL : info@ohgpi.com



**FICHE D'HOMOLOGATION**

Fiche H enregistrée sous le n° 03.00123

**Informations générales**

Maitre d'ouvrage :	ODE xxx
Maitre d'œuvre ou Bureau d'étude :	
Désignation du chantier :	l'ont de yyy
Destination définitive :	ZZZ / ZZ / FRANCE
Importance du chantier :	1800 m <sup>2</sup>
Période prévue pour l'exécution du chantier :	été 2004
Date définitive de fin de travaux :	

*exemple*

**Environnement général**

Revêtement en contact avec :	air ambiant
Exposition aux intempéries :	extérieur soumis aux intempéries
Catégorie de corrosivité (cf ISO 12 944) :	C3 : partic d'acier comprise entre 200 et 400 g/m <sup>2</sup> /an, Atmosphères urbaines ou industrielles, pollution modérée par le dioxyde de soufre, Zones côtières à faible salinité.

**Fiches systèmes**

La présente fiche H comporte 3 annexes constituées des fiches-système 01 à 03 portant chacune le N° 03.00123 qui reprennent tous les éléments constitués de chaque partie d'ouvrage et de la protection anticorrosion prévue. Ci dessous le résumé de ces fiches avec le nom et l'épaisseur globale de chaque système (pour les 6 premières seulement). Se reporter aux fiches pour en connaître tous les détails, tels que le système retenu, les conditions de mise en œuvre, les réserves, etc.

01	C3A MV 999	épaisseur 240µ	02	Fabricant X Système 002	épaisseur 500µ
03	Fabricant X Système 003	épaisseur 120µ			

**Décision de l'Office : Homologation**

Compte tenu des indications ci-dessus d'une part, des précisions et observations fournies par les adhérents d'autre part, l'Office, dans le cadre des prescriptions du Code des conditions techniques des garanties de peinture sur structure métallique (\*\*) et sous condition que ces prescriptions soient respectées, décide que les garanties maximales inscrites sur les fiches systèmes annexes ci-jointes peuvent être proposées. Ces annexes sont partie intégrantes de l'homologation.

En cas de désaccord du Maître d'ouvrage sur la garantie proposée, prière d'en aviser immédiatement l'Office, avec tous les renseignements nécessaires.

- \*\* sur acier : code DGO 12 et DRC
- sur métallisation : code DMP
- sur acier galvanisé : code DGP
- sur aluminium : code DAP

OHGPI  
Paris, le 27 novembre 2003

*signature*

Le Directeur Technique

Sous le cachet de l'OHGPI et la signature du Directeur Technique rendront la décision d'homologation définitive.

**L'ENTREPRENEUR : Société AAA**

Fait à Lyon le 5/11/2003

*signature*

Signature et cachet  
Nom du signataire  
Votre référence : xxx 234

**LE FABRICANT : Société BBB**

Fait à Paris le 7/11/2003

*signature*

Signature et cachet  
Nom du signataire  
Votre référence : yyy 567

**Annexe 6B : fiche type d'engagement conjoint : fabricant de poudre – entreprise d'application**

**Fascicule 56 du CCTG : Processus de type industriel  
Application de peinture par poudrage**

**Raison sociale et adresse de l'applicateur de peinture poudre**

**Raison sociale et adresse du fabricant de la peinture poudre**

Numéro du système certifié ACQPA :

Classes de corrosivité admettant la mise en œuvre du système indiqué ci-dessus :

Les signataires s'engagent lors de l'exécution du système certifié ACQPA indiqué ci-dessus, s'il est fait mention d'une conformité à ce système sur le bon de commande de thermolaquage et sur le bon de commande de la poudre à :

**Pour l'applicateur :**  
- exécuter une prestation conforme aux préconisations techniques de la fiche ACQPA sus-citée.

**Pour le fabricant :**  
- fournir à l'applicateur des poudres conformes à celles référencées dans le système ACQPA sus-cité.

**Pour le fabricant et l'applicateur :**  
- à couvrir la prestation de thermolaquage par un contrat de garantie « couleur et brillance ». Cette garantie couleur et brillance s'ajoute aux autres garanties exigées par le fascicule 56 du CCTG, sans s'y substituer.

La présente fiche d'engagement est valable un an à partir de sa date de signature.

Fait à ....., le .....

L'entreprise

Le fabricant

Page laissée intentionnellement blanche

## **ANNEXE 7**

Non contractuelle

Références croisées

Page laissée intentionnellement blanche

Sujet traité	DISPOSITIONS GÉNÉRALES		
	PROCÉDÉS DE PROTECTION CONTRE LA CORROSION		
	Galvanisation à chaud	Mise en peinture de l'acier décapé ou métallisé	Galvanisation à chaud suivie de mise en peinture
Objet et domaine d'application	§ 1.1	§ 1.1	§ 1.1
Procédés	§ 1.2	§ 1.2	§ 1.2
Catégories d'ouvrages	§ 1.3	§ 1.3	§ 1.3
Classe d'environnement	§ 1.4	§ 1.4	§ 1.4
Garantie	§ 1.5.1	§ 1.5.1	§ 1.5.1
	—	§ 1.5.2	—
	—	Tableaux 1 et 3 (pour ouvrages neufs avec systèmes de peinture certifiés appliqués en atelier et sur site ou totalement sur site)	—
	—	Tableau 2 (pour ouvrages neufs avec systèmes de peinture certifiés appliqués en atelier)	—
	—	Tableau 4 (pour ouvrages existants avec systèmes de peinture certifiés)	Tableau 4 (pour ouvrages existants avec systèmes de peinture certifiés)
	—	Tableau 5 (pour ouvrages existants, présentant des singularités, avec systèmes de peinture certifiés)	Tableau 5 (pour ouvrages existants, présentant des singularités, avec systèmes de peinture certifiés)
	§ 1.5.3	—	§ 1.5.4 (cas des ouvrages neufs)
	Tableau 6 (pour ouvrages neufs)	—	Tableau 7 (pour ouvrages neufs avec systèmes de peinture certifiés)
	—	—	§ 1.5.5 (cas des ouvrages existants)
	Assurance de la qualité	§ 1.6	§ 1.6
	PROVENANCE, QUALITÉ ET CONTRÔLE DES MATÉRIAUX		
Métaux	§ 2.1.1	—	—
	—	§ 2.1.2	—
Peinture	—	§ 2.2	§ 2.2

Sujet traité	PROTECTION DES OUVRAGES NEUFS		
	PROCÉDÉS DE PROTECTION CONTRE LA CORROSION		
	Galvanisation à chaud	Mise en peinture de l'acier décapé ou métallisé	Galvanisation à chaud suivie de mise en peinture
<b>MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX</b> – processus de type industriel ; en grisé clair, – processus de type génie civil ; en grisé foncé.	§ 3.1 et tableau 8	–	§ 3.1 et tableau 8 et (application automatisée de la peinture)
	–	§ 3.2 sauf – § 3.2.5.3.1.2 – § 3.2.5.5.2	§ 3.2 sauf – § 3.2.5.3.1.1 – § 3.2.5.5.1 – § 3.2.6.2

Sujet traité	PROTECTION DES OUVRAGES EXISTANTS		
	PROCÉDÉS DE PROTECTION CONTRE LA CORROSION		
	Galvanisation à chaud	Mise en peinture de l'acier décapé ou métallisé	Galvanisation à chaud suivie de mise en peinture
<b>MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX</b> – processus de type industriel ; en grisé clair, – processus de type génie civil ; en grisé foncé.	–	§ 4.1 à § 4.9	§ 4.1 à § 4.9

## **ANNEXE 8**

Non contractuelle

Principes généraux relatifs au partage  
des responsabilités en cas de sous-traitance

Page laissée intentionnellement blanche

## Préambule

Cette annexe n'a pas de caractère contractuel et ne peut servir de référence pour régler les litiges pouvant naître entre les parties (entreprises, sous-traitants ou fournisseurs) qui interviennent dans la réalisation du marché. S'agissant de relations entre personnes morales de droit privé, leurs droits et obligations respectifs sont en premier définis par les contrats qui les lient.

La présente annexe a simplement pour objectif de rappeler quelques principes pouvant aider à la formalisation de ces relations.

## Enoncé

Les travaux de protection anti-corrosion font généralement intervenir plusieurs entreprises, entreprise titulaire, sous-traitants, fournisseurs qui concourent chacune pour une partie à la réalisation de l'ouvrage. Dans ces conditions, la question du partage de leur responsabilité dans le respect des obligations contractuelles résultant du présent fascicule a souvent été soulevée

par les professions représentées dans le groupe de travail chargé de sa rédaction. Cette question est d'autant plus pertinente que des garanties particulières y sont incluses, renforçant ainsi les risques d'une recherche en responsabilité après plusieurs années de vie de l'ouvrage, et les entreprises peuvent vouloir se prémunir de leurs conséquences financières par un contrat d'assurance.

## Eléments de réponse

Les obligations contractuelles résultant du présent fascicule et des autres pièces constitutives du marché s'appliquent en premier au titulaire du marché ; dans le cas des travaux de maintenance le titulaire est généralement une entreprise spécialisée en peinture, mais dans le cas des travaux de construction, c'est très souvent une entreprise générale ou une entreprise de construction métallique. Même en cas de sous-traitants déclarés payés directement par le maître d'ouvrage, c'est au titulaire de répondre de la bonne exécution des termes du marché, à charge pour lui de se retourner vers ses sous-traitants si ceux-ci sont impliqués. C'est par application de ce principe que les clauses du fascicule font toujours référence au titulaire du marché (ou à « l'entrepreneur »), et ne définissent jamais la nature de l'entreprise concernée. Ainsi, l'article 2.4 du CGAG Travaux énonce clairement que l'entrepreneur demeure responsable, en cas de sous-traitance, du respect de toutes les obligations résultant du marché envers le maître d'ouvrage.

nécessaire ; mais il peut arriver que la protection soit réalisée par deux entreprises successives liées séparément par des contrats distincts avec le titulaire.

Cette circonstance se produit notamment dans le cas des systèmes dit « duplex » constitués d'une galvanisation à chaud suivie de l'application d'un système de peinture. En effet dans ce cas, le titulaire du marché a le choix, soit de passer commande de la protection anticorrosion à une entreprise spécialisée soit en galvanisation soit en peinture, quitte à celle-ci à re-sous-traiter la partie qu'elle ne peut exécuter, soit de passer deux commandes successives en premier pour la galvanisation, en second pour la peinture. Dans le premier cas le titulaire peut facilement reporter sur son sous-traitant unique ses obligations contractuelles ; dans le second cas, le titulaire est obligé de gérer les interfaces entre ses deux sous-traitants et de définir, de manière contractuelle et dans le détail, les spécifications et les clauses de garantie qui se rapportent à chacune de leur prestation, notamment les conditions de recevabilité intermédiaire, et les spécifications relatives au traitement de surface éventuel réalisé par le deuxième intervenant.

Mais il est aussi nécessaire, pour la bonne fin des travaux, que chaque sous-traitant ait connaissance des obligations contractuelles concernant la partie d'ouvrage qu'il réalise, et s'engage à y satisfaire en vertu de son contrat avec le titulaire du marché. C'est pourquoi l'article 1.5.2.1 du présent fascicule exige du titulaire qu'il en apporte la preuve.

Il va sans dire que, sans cette précaution, cette deuxième manière de faire pourrait conduire à des difficultés pour la prise en charge des travaux de réparation qui s'avèreraient nécessaires en application de la garantie contractuelle. C'est pourquoi, à défaut d'un accord cadre conclu entre les deux professions (galvanisation et peinture) du même genre que celui qui existe, dans le cadre de l'OHGPI, entre les fournisseurs de peinture et les entreprises d'application, il revient au titulaire du marché de définir le partage des responsabilités de ses sous-traitants dans les contrats qu'il conclut avec eux.

S'agissant des garanties, celles-ci sont apportées au maître d'ouvrage par le titulaire mais il est normal qu'il reporte ses obligations sur ses sous-traitants. Dans le cas de la protection anticorrosion, plusieurs cas de figure peuvent être envisagés : si celle-ci est réalisée en totalité par un seul sous-traitant, les obligations contractuelles peuvent être clairement transférées à cette entreprise unique quitte à cette dernière à re-sous-traiter une partie des tâches si elle le juge

Page laissée intentionnellement blanche

## FASCICULE 56 du CCTG

### COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL

Christian Binet, *président*

Conseil Général des Ponts et Chaussées

Daniel André, <i>rapporteur</i>	LCPC
Brahim Benaïssa	CETMEF
Salim Benouniche	Ministère des Finances, Direction des Affaires Juridiques
Jacques Berthelémy	SETRA
Roland Boutin	Ministère de la Défense, service technique des travaux immobiliers maritimes
Olivier Cahn	SNCF
Bruno Chabrolin	CTICM
Pierre Dugas	Syndicat de la Construction Métallique de France (SCMF)
Michel Fragnet	SETRA
Jacques Fuchs	Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Nancy
Jean-Luc Janmot	FIPEC - Bureau de normalisation des peintures et vernis
Emmanuel Larcher	GEPI
Roger Lavoué	DDE de Seine-Maritime
Thierry Lucas	OHGPI

Guy Maire, <i>rapporteur</i>	Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Blois
Robert Marchello	Fédération des industries des peintures, encres, couleurs, colles et adhésifs (FIPEC)
Georges Mathieu	Office d'Homologation des Garanties de Peintures Industrielles (OHGPI)
Pierre Meyer	FIPEC
Jacques Mouzin	SNFA - Thermolacrier
Alain Nicollet	FIPEC
Philippe Piessen	Galvazinc Association
Bernard Plu	SNCF
Patrick Robert	Groupement National Technique des Entrepreneurs de Peinture Industrielle (GEPI)
Jean-Michel Terriol	EDF

Par ailleurs, MM. Mignot et Munier ont été invités, en tant que représentants de Galvazinc Association, à participer à quelques réunions de travail sur le thème de la galvanisation.



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



ministère  
de l'Équipement  
des Transports  
du Logement  
du Tourisme  
et de la Mer

**Direction  
des affaires  
financières  
et de  
l'administration  
générale**

Bureau de l'édition,  
des impressions,  
de la diffusion  
et des archives

Arche Sud  
92055 La Défense Cedex

Tél. : 01 40 81 21 22

Internet : [www.equipement.gouv.fr/bulletin-officiel](http://www.equipement.gouv.fr/bulletin-officiel)

ISSN 0984-7138  
Prix : 7 €

ISBN 2-11-120617-2



**Direction  
des Journaux  
officiels**

26, rue Desaix  
75727 Paris  
Cedex 15

renseignements :  
01-40-58-79-79  
mél :

[Info@journal-officiel.gouv.fr](mailto:Info@journal-officiel.gouv.fr)

**commande :**  
par courrier  
par télécopie :  
01-45-79-17-84  
sur Internet :  
[www.journal-officiel.gouv.fr](http://www.journal-officiel.gouv.fr)