

**Cahier des clauses techniques générales  
applicables aux marchés publics  
de travaux de génie civil**

**FASCICULE N°56**

**PROTECTION DES OUVRAGES METALLIQUES CONTRE  
LA CORROSION**

**Version 1 – Janvier 2026**



# Sommaire

|                                                                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Domaine d'application et procédés de protection.....</b>                                                                    | <b>6</b>  |
| <b>1.1 Procédés de protection.....</b>                                                                                            | <b>6</b>  |
| 1.1.1 Protection mise en œuvre suivant un processus de type industriel .....                                                      | 6         |
| 1.1.2 Protection mise en œuvre suivant un processus de type génie civil.....                                                      | 6         |
| <b>1.2 Catégories d'ouvrages .....</b>                                                                                            | <b>7</b>  |
| <b>1.3 Classes d'environnement .....</b>                                                                                          | <b>7</b>  |
| <b>1.4 Durabilité du système de peinture.....</b>                                                                                 | <b>7</b>  |
| <b>2. Documents de référence .....</b>                                                                                            | <b>9</b>  |
| <b>3. Termes et définitions .....</b>                                                                                             | <b>10</b> |
| <b>4. Gestion de l'exécution.....</b>                                                                                             | <b>14</b> |
| <b>4.1 Documentation.....</b>                                                                                                     | <b>14</b> |
| 4.1.1 Spécification d'exécution .....                                                                                             | 15        |
| 4.1.2 Plan Qualité (PQ).....                                                                                                      | 17        |
| 4.1.3 Plan de Respect de l'Environnement (PRE) .....                                                                              | 20        |
| 4.1.4 Documentation de l'exécution .....                                                                                          | 22        |
| <b>4.2 Management de la qualité et action en cas de non-conformité .....</b>                                                      | <b>24</b> |
| 4.2.1 Contrôle intérieur .....                                                                                                    | 24        |
| 4.2.1 Contrôle extérieur .....                                                                                                    | 24        |
| 4.2.2 Organisation du contrôle .....                                                                                              | 25        |
| 4.2.3 Points d'arrêt et points critiques.....                                                                                     | 25        |
| 4.2.4 Action en cas de non-conformité .....                                                                                       | 26        |
| <b>4.3 Management de l'environnement et action en cas de non-conformité.....</b>                                                  | <b>26</b> |
| 4.3.1 Points d'arrêt et points critiques en matière environnementale.....                                                         | 26        |
| 4.3.2 Détection et traitement des non-conformités.....                                                                            | 26        |
| <b>5. Garantie .....</b>                                                                                                          | <b>27</b> |
| <b>5.1 Définitions .....</b>                                                                                                      | <b>27</b> |
| <b>5.2 Protection par mise en peinture de l'acier décapé ou métallisé, cas des ouvrages neufs et des ouvrages existants .....</b> | <b>27</b> |
| 5.2.1 Principes .....                                                                                                             | 27        |
| 5.2.2 Étendue de la garantie .....                                                                                                | 28        |
| 5.2.3 Modalité d'application des clauses de garantie .....                                                                        | 28        |
| 5.2.4 Durée de la garantie .....                                                                                                  | 30        |
| 5.2.5 Exclusions.....                                                                                                             | 31        |
| <b>5.3 Protection par galvanisation à chaud .....</b>                                                                             | <b>39</b> |
| 5.3.1 Principes .....                                                                                                             | 39        |
| 5.3.2 Étendue de la garantie .....                                                                                                | 39        |
| 5.3.3 Modalités d'application des clauses de garantie .....                                                                       | 39        |
| 5.3.4 Durée de la garantie .....                                                                                                  | 40        |
| 5.3.5 Exclusions.....                                                                                                             | 40        |
| <b>5.4 Protection par galvanisation à chaud suivie de mise en peinture - Cas des ouvrages neufs</b>                               | <b>41</b> |
| 5.4.1 Principes .....                                                                                                             | 41        |
| 5.4.2 Étendue de la garantie .....                                                                                                | 41        |
| 5.4.3 Modalité d'application des clauses de garantie .....                                                                        | 42        |
| 5.4.4 Durée de la garantie .....                                                                                                  | 42        |
| 5.4.5 Exclusions.....                                                                                                             | 43        |

|             |                                                                                                          |           |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>5.5</b>  | <b>Protection par galvanisation à chaud suivie de mise en peinture - Cas des ouvrages existants.....</b> | <b>43</b> |
| 5.5.1       | Principes .....                                                                                          | 43        |
| 5.5.2       | Étendue de la garantie .....                                                                             | 43        |
| 5.5.3       | Modalités d'application des clauses de garantie .....                                                    | 43        |
| 5.5.4       | Durée de la garantie .....                                                                               | 43        |
| 5.5.5       | Exclusions.....                                                                                          | 43        |
| <b>6.</b>   | <b>Provenance, qualité des matériaux .....</b>                                                           | <b>44</b> |
| <b>6.1</b>  | <b>Abrasifs .....</b>                                                                                    | <b>44</b> |
| <b>6.2</b>  | <b>Métaux .....</b>                                                                                      | <b>44</b> |
| 6.2.1       | Zinc pour galvanisation.....                                                                             | 44        |
| 6.2.2       | Métaux pour métallisation au pistolet .....                                                              | 44        |
| <b>6.3</b>  | <b>Peinture .....</b>                                                                                    | <b>44</b> |
| 6.3.1       | Origine des produits.....                                                                                | 44        |
| 6.3.2       | Conditionnement général des produits.....                                                                | 44        |
| 6.3.3       | Stockage des produits .....                                                                              | 45        |
| 6.3.4       | Systèmes de peinture certifiés .....                                                                     | 45        |
| 6.3.5       | Autres systèmes de peinture .....                                                                        | 46        |
| <b>7.</b>   | <b>Mode d'exécution des travaux - Cas des ouvrages neufs .....</b>                                       | <b>47</b> |
| <b>7.1</b>  | <b>Processus de type industriel.....</b>                                                                 | <b>47</b> |
| 7.1.1       | Plan Qualité (PQ) - Dispositions particulières à la mise en œuvre de la protection .....                 | 47        |
| <b>7.2</b>  | <b>Processus de génie civil.....</b>                                                                     | <b>50</b> |
| 7.2.1       | Plan Qualité (PQ) - Dispositions particulières à la mise en œuvre de la protection .....                 | 50        |
| 7.2.2       | Plan de respect de l'environnement (PRE) .....                                                           | 55        |
| 7.2.3       | Réunions préalables .....                                                                                | 55        |
| 7.2.4       | Conception et dispositions constructives.....                                                            | 55        |
| 7.2.5       | Épreuve de convenance .....                                                                              | 55        |
| 7.2.6       | Préparation de surface .....                                                                             | 56        |
| 7.2.7       | Application des produits .....                                                                           | 60        |
| 7.2.8       | Contrôles .....                                                                                          | 64        |
| <b>8.</b>   | <b>Mode d'exécution des travaux – Cas des ouvrages existants.....</b>                                    | <b>66</b> |
| <b>8.1</b>  | <b>Plan Qualité (PQ) - Dispositions particulières à la mise en œuvre de la protection ....</b>           | <b>66</b> |
| 8.1.1       | Moyens en personnel .....                                                                                | 66        |
| 8.1.2       | Organisation du contrôle : points d'arrêt et points critiques .....                                      | 67        |
| <b>8.2</b>  | <b>Plan de respect de l'environnement (PRE) .....</b>                                                    | <b>69</b> |
| <b>8.3</b>  | <b>Réunions préalables .....</b>                                                                         | <b>69</b> |
| <b>8.4</b>  | <b>Dispositions constructives.....</b>                                                                   | <b>69</b> |
| <b>8.5</b>  | <b>Consistance des travaux .....</b>                                                                     | <b>69</b> |
| 8.5.1       | Préparations de surface primaire et secondaire.....                                                      | 69        |
| 8.5.2       | Cas spécifique de la préparation de surface d'un subjectile métallisé peint .....                        | 70        |
| 8.5.3       | Cas spécifique de la préparation de surface d'un subjectile galvanisé .....                              | 70        |
| 8.5.4       | Systèmes de peinture .....                                                                               | 70        |
| <b>8.6</b>  | <b>Épreuve de convenance .....</b>                                                                       | <b>70</b> |
| <b>8.7</b>  | <b>Définition contradictoire des zones à traiter .....</b>                                               | <b>71</b> |
| <b>8.8</b>  | <b>Préparation de surface.....</b>                                                                       | <b>71</b> |
| 8.8.1       | Généralités .....                                                                                        | 71        |
| 8.8.2       | Nettoyage .....                                                                                          | 71        |
| 8.8.3       | Décapage .....                                                                                           | 72        |
| 8.8.4       | Dépoussiérage.....                                                                                       | 73        |
| 8.8.5       | Résultat à obtenir.....                                                                                  | 73        |
| <b>8.9</b>  | <b>Application des produits .....</b>                                                                    | <b>74</b> |
| <b>8.10</b> | <b>Contrôles .....</b>                                                                                   | <b>74</b> |
|             | <b>ANNEXE A.....</b>                                                                                     | <b>76</b> |
|             | <b>ANNEXE 1A.....</b>                                                                                    | <b>79</b> |
|             | <b>ANNEXE 1B.....</b>                                                                                    | <b>81</b> |

**ANNEXE 2 ..... 85**  
**ANNEXE 3 ..... 90**  
**ANNEXE 4 ..... 92**  
**ANNEXE 5A..... 100**  
**ANNEXE 5B..... 104**  
**ANNEXE 6 ..... 107**  
**ANNEXE 7 ..... 110**

# 1. Domaine d'application et procédés de protection

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 et des équipements divers en fer, fonte et acier.

NOTES Il s'agit essentiellement des ouvrages d'art, des structures industrielles et des structures extérieures des bâtiments.

Les aciers de construction à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique définis par la norme NF EN ISO 10025 partie 5 peuvent également être traités en s'appuyant sur les dispositions des paragraphes 7 et 8 applicables à la mise en peinture après décapage. En revanche, les garanties du paragraphe 5.2 ne s'appliquent pas et doivent faire l'objet d'une étude spécifique.

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

Le présent fascicule ne s'applique pas à la protection :

- de câbles de ponts suspendus ou des haubans de ponts à haubans,
- des ouvrages en aciers spéciaux de type inoxydable,
- des structures protégées par protection cathodique,
- des surfaces dont la protection anticorrosion est obtenue par un procédé de maîtrise des conditions ambiantes en service,
- des parties de structures immergées, enterrées ou aériennes pour lesquelles un entretien n'est pas possible.

## 1.1 Procédés de protection

Les procédés de protection contre la corrosion couverts par ce fascicule sont les suivants :

- mise en peinture de l'acier décapé,
- galvanisation à chaud,
- galvanisation à chaud suivie de mise en peinture,
- métallisation suivie de mise en peinture.

NOTE La galvanisation s'applique également à la boulonnerie.

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

### 1.1.1 Protection mise en œuvre suivant un processus de type industriel

Sont visés par le présent fascicule les procédés de type industriel (définis au paragraphe 3) suivants :

- Galvanisation à chaud,
- Galvanisation à chaud suivie de mise en peinture avec application automatisée.

NOTE L'application automatisée des peintures peut être réalisée avec application électrostatique ou par lit fluidisé puis réticulées par cuisson au four (thermolaquage) ou par étuvage.

### 1.1.2 Protection mise en œuvre suivant un processus de type génie civil

Sont visés par le présent fascicule les procédés de type génie civil (définis au paragraphe 3) suivants :

- Mise en peinture sur acier décapé,

- Mise en peinture sur acier métallisé,
- Mise en peinture de l'acier galvanisé.

## 1.2 Catégories d'ouvrages

Sauf disposition différente du marché, chaque ouvrage ou élément d'ouvrage à protéger est classé dans l'une des 3 catégories (définies au paragraphe 3) en fonction de l'épaisseur des éléments constitutifs.

De l'épaisseur des éléments à protéger 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.

NOTE Un ouvrage, 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.

## 1.3 Classes d'environnement

Sauf disposition différente du marché, chaque ouvrage à protéger est classé dans l'une des 6 catégories de corrosivité définies dans la norme NF EN ISO 12944-2 :

|                      |                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Catégories aériennes | C2 : faible<br>C3 : moyenne<br>C4 : élevée<br>C5 : très élevée, 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 |
| Catégories immergées | Im1 : eau douce<br>Im2 : eau de mer ou eau saumâtre                                                                                                                                                      |

Cette classe est à fixer par le CCTP pour chaque ouvrage ou partie d'ouvrage.

Les situations suivantes sortent du cadre général et doivent faire l'objet d'une étude spécifique préalable :

- les ouvrages en catégorie de corrosivité CX et/ou Im4,
- les ouvrages à l'intérieur ou immédiatement sous le vent de complexes industriels ou chimiques,
- les ouvrages avec une exposition aérienne dont la perte de masse > 950 g/m<sup>2</sup>/an.

NOTE Il est recommandé au Maître d'ouvrage de faire mesurer par un laboratoire spécialisé les pertes de masse ou d'épaisseur d'acier selon la norme 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 C5 qui regroupe les environnements les plus agressifs, mérite une étude particulière.

## 1.4 Durabilité du système de peinture

Le présent fascicule est applicable aux durabilités haute (H) et très haute (VH), définies au paragraphe 3, dont les durées sont fixées à :

- Durabilité haute (H) : 15 à 25 ans,
- Durabilité très haute (VH) : supérieure à 25 ans.

NOTES La durabilité ne constitue pas une durée de garantie (voir paragraphe 5.1).

L'ACQPA certifie des systèmes de peinture en haute et très haute durabilité pour les travaux neufs. Pour les travaux de maintenance, les systèmes sont certifiés en haute durabilité.

Conformément à la norme NF EN ISO 12944-3, le degré de préparation doit être P3 selon la norme NF EN ISO 8501-3 en cas de durabilités élevées et très élevées pour la catégorie C4 et plus, ainsi que pour Im1 et Im2.

## **2. Documents de référence**

Les documents de référence récapitulés en annexe A sont indispensables pour l'application du présent fascicule.

### 3. Termes et définitions

Pour les besoins du présent fascicule les termes et définitions suivants s'appliquent :

#### Catégories d'ouvrages

Les 3 catégories d'ouvrages suivantes sont définies en fonction de l'épaisseur 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.  
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,...).
- **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.

#### Contrôle extérieur

Ensemble des opérations de surveillance, de vérification et d'essais, que le maître d'œuvre exécute ou fait exécuter par un organisme indépendant du titulaire, pour le compte du maître d'ouvrage.

NOTES Ces opérations visent à contrôler la conformité aux stipulations du marché et aux exigences réglementaires. Elles consistent à :

- vérifier que le titulaire s'est effectivement organisé pour respecter les exigences du contrat (ce qui inclut l'acceptation du PQ et l'agrément des matériaux) ;
- surveiller l'application et l'efficacité du contrôle intérieur du titulaire ;
- contrôler directement les étapes clefs de la construction pour lever des points d'arrêt ;
- effectuer les contrôles supplémentaires qu'il estime nécessaires.

La nature et la fréquence des actions de ce contrôle extérieur sont modulées en fonction du niveau de confiance résultant du PQ et des risques vis-à-vis de l'obtention des exigences spécifiées.

Le jugement qu'implique une opération de contrôle ne peut en aucun cas être demandé au même organisme pour le contrôle intérieur et pour le contrôle extérieur relatifs à une même tâche.

Le contrôle extérieur ne se substitue en aucun cas aux devoirs, obligations et responsabilités de l'entreprise titulaire.

#### Contrôle intérieur

Contrôles exercés par le titulaire ou pour son compte, sur ses propres actions, ou celles de ses sous-traitants (*CCAG Travaux*).

NOTE Ces contrôles visent à garantir un niveau de qualité permettant au titulaire de déclarer l'ouvrage conforme aux stipulations du marché et aux exigences réglementaires.

Ils portent principalement sur la bonne application du Plan Qualité (PQ) et en particulier des procédures d'exécution.

Les opérations de contrôle intérieur peuvent prendre l'une ou l'autre, ou les deux modalités suivantes, selon le contexte de l'opération :

- **Contrôle interne** : ensemble des opérations de surveillance, de vérification et d'essais exercés sous l'autorité du (ou des) responsable(s) de la fabrication ou de l'exécution, dans les conditions définies par le Plan Qualité (PQ).
- **Contrôle externe** : Ensemble des opérations de surveillance, de vérification et d'essais exercées sous l'autorité ou à la demande d'un responsable indépendant de la chaîne de production ou du chantier d'exécution, mandaté par le titulaire.

### **Durabilité du système de peinture**

La norme NF EN ISO 12944-1 définit la durabilité d'un système de peinture comme sa « durée de vie estimée jusqu'à la première maintenance majeure ».

Cette norme définit également 4 classes de durabilité (limitée, moyenne, haute et très haute) :

- Durabilité limitée (L)                      jusqu'à 7 ans
- Durabilité moyenne (M)                  7 ans à 15 ans
- Durabilité haute (H)                      15 ans à 25 ans
- Durabilité très haute (VH)              supérieure à 25 ans.

### **Épreuve de convenance**

Ensemble des vérifications servant à valider :

- l'aptitude à obtenir les résultats demandés,
- la bonne organisation des contrôles,
- l'adéquation des documents de suivi prévus à cet effet

avec la méthodologie, les moyens en personnels, matériels et produits prévus par le Plan Qualité (PQ).

### **Fiche de contrôle**

Document de suivi d'exécution qui constitue la trace de la réalité des contrôles effectués.

### **Fiche de non-conformité**

Document de suivi d'exécution qui enregistre une non-conformité, ses causes, son traitement et les actions correctives ou corrections nécessaires.

### **Notice de Respect de l'Environnement (NRE)**

Document, établi par le maître d'ouvrage, contenant :

- une synthèse des contraintes environnementales, et les sites où ces mesures doivent s'appliquer ;
- la nature des démarches administratives devant être assurées par le Maître d'Ouvrage, le Maître d'œuvre ou le titulaire du marché ;
- les exigences en matière de management et de suivi de l'environnement.

### **Plan de contrôle global**

Document établi par le maître d'œuvre et validé par le maître d'ouvrage, organisant, pour l'opération, la coordination et la complémentarité des opérations de contrôle intérieur des différents intervenants et de contrôle extérieur.

**Plan Qualité (PQ)**

Document établi par le titulaire en phase de préparation, spécifiant l'organisation, les procédures d'exécution et de contrôle, et les ressources associées, qu'il s'engage à mettre en œuvre pour l'obtention de la qualité requise.

**Plan de Respect de l'Environnement (PRE)**

Document établi par le titulaire en période de préparation du chantier, et devant être visé et suivi par le maître d'œuvre, énonçant les moyens et procédures mis en œuvre par le titulaire pour respecter les prescriptions environnementales fixées par le maître d'ouvrage et réaliser ses engagements en matière de performance environnementale.

**Point critique**

Étape faisant l'objet d'une information préalable du maître d'œuvre, pour qu'il puisse, s'il le juge utile, y assister et en vérifier les conditions d'exécution.

**Point d'arrêt**

Étape au-delà de laquelle une activité ne peut se poursuivre sans un accord formel du maître d'œuvre, formalisé par un document d'enregistrement.

**Protection mise en œuvre suivant un processus de type industriel**

Protection mise en œuvre en usine suivant un processus répétitif parfaitement défini. 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.

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

Protection mise en œuvre en atelier ou sur site suivant un processus défini mais non répétitif avec application manuelle, non automatisée. 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.

**Schéma Directeur de la Qualité (SDQ)**

Document qui, pour une opération donnée et s'il y a lieu, présente l'organisation d'ensemble pour la qualité de réalisation du ou des ouvrages et la gestion des interfaces, et assure la cohérence et la complémentarité des Plans Qualité (PQ) de tous les intervenants.

**Schéma Organisationnel du Plan Qualité (SOPQ)**

Document fourni par une entreprise au sein de son offre en phase de consultation, énonçant les principales dispositions d'organisation et de contrôles qu'elle s'engage, si son offre est retenue, à mettre en œuvre et à développer dans son plan qualité.

**Schéma d'Organisation du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE)**

Document, établi à partir des exigences spécifiées par le maître d'ouvrage, par le soumissionnaire lors de son offre, décrivant, en fonction des caractéristiques de terrain et de l'environnement local, les dispositions d'organisation et de contrôle qu'il propose pour répondre aux prescriptions environnementales fixées par le maître d'ouvrage.

**Schéma d'Organisation de la Gestion des Déchets (SOGED)**

Document établi par le titulaire en période de préparation du chantier et devant être visé et suivi par le maître d'œuvre, énonçant les moyens et procédures mis en œuvre par le titulaire en matière de suivi, de gestion, de valorisation et d'élimination des déchets.

**Zone de Perception Visuelle Globale (ZPVG) de l'ouvrage**

Selon la Norme NF T 34-554 on appelle Zone de Perception Visuelle Globale (ZPVG) 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 ZPVG d'un seul « coup d'œil ».

## **4. Gestion de l'exécution**

### **4.1 Documentation**

Il est question des documents à fournir par le titulaire, prévus au marché :

- en phase de préparation,
- en phase d'exécution,
- en phase de fin d'exécution.

#### **En phase de préparation**

Sauf dispositions contraires ou complémentaires mentionnées au sein du marché, le titulaire fournit au maître d'œuvre, en phase de préparation, les informations suivantes :

- le Plan Qualité (PQ), qui précise et complète les dispositions générales prévues au Schéma d'Organisation du Plan Qualité (SOPQ), ou autre document rendu contractuel, qui en tient lieu ;
- les propositions pour les origines et natures des matériaux extérieurs au chantier ;
- le programme d'exécution ;
- le Plan de Respect de l'Environnement (PRE), qui précise et complète les dispositions générales prévues au Schéma d'Organisation du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE), ou autre document rendu contractuel qui en tient lieu ;
- s'il est requis, le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé des travailleurs (PPSPS), ou le PPSPS simplifié (pour les opérations comportant des risques particuliers) ;
- les procédures d'études ;
- les études d'exécution et les procédures de travaux (au minimum celles relatives aux travaux devant démarrer dès la fin de la période de préparation) ;
- les documents requis par la réglementation pour les travaux à proximité d'ouvrages souterrains ou aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution.

Si le marché le prévoit, et dans les limites autorisées par la réglementation, ces informations peuvent être synthétisées par le titulaire au sein d'une ou plusieurs notes répondant aux exigences spécifiées par le maître d'ouvrage.

En accord avec le maître d'œuvre, le titulaire peut proposer un document unique traitant des trois volets (Qualité, Sécurité, Environnement).

Lors de cette période de préparation, le titulaire et le maître d'œuvre s'accordent sur les modalités de gestion (classement, codification, stockage, modification, diffusion) de l'ensemble des documents à produire par le titulaire, et à échanger avec les autres intervenants dans le cadre du marché.

#### **En phase d'exécution**

Le titulaire fournit au maître d'œuvre les informations suivantes pendant le déroulement des travaux :

- les études d'exécution et les procédures de travaux, par partie d'ouvrage ou par nature de travaux, selon la liste et la planification de production et d'obtention de visa, prévues au PQ (ou autre document en tenant lieu) ;
- les mises à jour du programme d'exécution (dont celles du calendrier d'exécution) ;
- en tant que de besoin, la ou les mises à jour (compléments, révisions) :
  - du PQ, ou autre document en tenant lieu ;
  - du PRE, ou autre document en tenant lieu.

Ces documents sont soumis au visa du maître d'œuvre pendant le déroulement des travaux (ou avant chaque phase de travaux concernée).

### **En fin d'exécution**

En fin d'exécution, le titulaire fournit au maître d'œuvre les documents suivants en vue de l'établissement du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) :

- un ou plusieurs documents, relatifs au management de la qualité pour les travaux sous sa responsabilité, hormis pour les éléments déjà transmis au cours de l'exécution des travaux ;
- un ou plusieurs documents, relatifs au respect de l'environnement, hormis pour les éléments déjà transmis au cours de l'exécution des travaux.

Si le marché le prévoit, et dans les limites autorisées par la réglementation, ces informations peuvent être synthétisées par le titulaire au sein d'une ou plusieurs notes répondant aux exigences spécifiées par le maître d'ouvrage.

### **Présentation des documents**

Les documents portent un titre et un numéro d'ordre, incluant un indice de révision. Ils sont datés et signés par le titulaire.

Toute modification en cours de projet est consignée sur ces documents, repérée, datée et signée.

Conformément au CCAG les documents sont rédigés en français ou accompagnés de leur traduction en français. Les unités utilisées sont celles du système international (SI).

## **4.1.1 Spécification d'exécution**

### **4.1.1.1 Programme d'exécution des travaux**

Le programme d'exécution des travaux, établi et fourni par le titulaire en phase de préparation, comprend :

- le calendrier et la liste prévisionnels des documents relatifs aux études d'exécution,
- la description générale des matériels et méthodes à utiliser pour chaque phase de travaux,
- le calendrier d'établissement des procédures d'exécution,
- le calendrier prévisionnel des travaux tenant compte des intempéries prévisibles,
- le projet des installations de chantier,
- le projet des ouvrages provisoires, s'il y a lieu.

#### **4.1.1.1.1 Calendrier des études d'exécution**

Le titulaire fournit, au sein du programme d'exécution, le calendrier des études d'exécution, s'il y a lieu et si ce document n'est pas déjà intégré au sein de son PQ.

La production des documents d'études d'exécution tient compte des délais de transmission, d'analyse et d'acceptation par la maîtrise d'œuvre, avant démarrage des tâches d'exécution correspondantes.

#### **4.1.1.1.2 Calendrier d'établissement des procédures d'exécution**

Le titulaire fournit, au sein du programme d'exécution, s'il y a lieu, le calendrier d'établissement des procédures d'exécution nécessaires pour chaque phase de travaux, en cohérence avec la liste des procédures d'exécution définie au sein de son PQ.

#### **4.1.1.1.3 Calendrier prévisionnel des travaux**

Le calendrier prévisionnel des travaux est présenté, en intégrant les contraintes environnementales éventuelles, de telle sorte qu'apparaissent :

- l'enchaînement des phases d'exécution, leur durée et, s'il y a lieu, les délais à respecter entre celles-ci ;
- les délais de fourniture et d'acceptation par le maître d'œuvre des matériaux ;
- s'il y a lieu, les contraintes liées à la présence de réseaux connus à déplacer ou en place ;
- en cas de réalisation d'ouvrages provisoires, le calendrier de réalisation correspondant ;
- les tâches et événements critiques, et leur enchaînement, ainsi que les délais d'obtention des visas pour les tâches critiques ;

Ce calendrier est mis à jour périodiquement en phase d'exécution, en tant que de besoin.

Sa version finale constitue le calendrier d'exécution réalisé : il est intégré aux éléments du dossier des ouvrages exécutés (DOE) à fournir par le titulaire après réception.

#### **4.1.1.1.4 Projet des Installations de Chantier (PIC)**

Le Projet des Installations de Chantier (PIC) comporte la description, avec leurs caractéristiques et leurs phasages, des moyens et matériels principaux nécessaires à la bonne exécution des travaux, qu'ils soient positionnés à l'extérieur ou à l'intérieur de l'ouvrage à réaliser.

Il précise, en tant que de besoin :

- les dispositions envisagées pour l'implantation, l'édification et l'aménagement des ateliers, bureaux, locaux de sécurité et d'hygiène, magasins et aires de stockage des matériels et matériaux, laboratoires s'il y a lieu, et leurs raccordements aux différents réseaux ;
- les chemins de service, voies d'accès et aires de circulation de toute nature à l'intérieur du chantier, ainsi que les aires d'évolution des engins de manutention et les aires couvertes par les grues fixes ou installées sur rails ;
- les parcs de stationnement des véhicules et des livraisons ainsi que des engins, et les dispositifs envisagés pour protéger l'environnement lors des opérations d'entretien ou en cas de fuites accidentelles ;
- les installations particulières (gestion des déchets, etc.) ;
- les conditions d'accès au chantier, de stockage et de manutention des matériaux, composants, éléments préfabriqués et autres produits ;
- les dispositions concernant la clôture, l'éclairage des installations ainsi que la signalisation du chantier.

NOTE : Les conditions de stockage des éléments peints ou galvanisés ne doivent pas amener ces éléments à être exposés à une catégorie de corrosivité supérieure à celle pour laquelle la protection est prévue (par exemple rétention d'eau).

Il prend en compte les exigences en matière de respect de l'environnement, ainsi que celles en matière d'hygiène et sécurité.

#### **4.1.1.1.5 Projet des ouvrages provisoires (s'il y a lieu)**

En l'absence d'une répartition figurant au sein des pièces du marché, la liste répartissant les ouvrages provisoires par catégories (selon le risque associé vis-à-vis de la sécurité au travail, des tiers ou de l'ouvrage définitif) est fournie et justifiée par le titulaire en même temps que le programme d'exécution.

Cette liste est soumise au visa du maître d'œuvre.

Le projet des ouvrages provisoires comprend tous les documents nécessaires à leur définition, sous forme de dessins d'exécution, notices et consignes assortis de justifications correspondantes.

#### **4.1.1.2 Études d'exécution**

Les études d'exécution ont pour but d'établir les documents nécessaires à la réalisation des ouvrages provisoires et définitifs, et qui sont fournis par le titulaire.

La liste énumérant les documents à fournir est dressée en conformité avec le cadre des études tel qu'il est fixé au marché.

Les documents relatifs aux études d'exécution comprennent au minimum :

- une note d'hypothèses générales définissant les données d'entrée des études d'exécution fournies par le maître d'ouvrage (étude de sols, ...) ou proposées par le titulaire ;
- des notes techniques justifiant le dimensionnement des ouvrages, ou parties d'ouvrages, tel que repris dans les plans d'exécution ;
- des plans d'exécution d'ensemble et de détails, définissant de manière précise et complète, les formes et la constitution des ouvrages à réaliser, de leurs composantes et de leurs assemblages.

Les études d'exécution sont soumises au contrôle et au visa du maître d'œuvre, selon l'échéancier fourni au sein du programme d'exécution.

Si le marché prévoit, notamment en regard de la complexité des travaux et des contraintes extérieures, le titulaire pourra synthétiser, au sein d'une ou plusieurs notes, les dispositions d'exécution prévues en réponse aux exigences spécifiées.

Le programme des études est intégré au PQ du titulaire pendant la période de préparation des travaux.

Le titulaire peut décider de sous-traiter une partie ou la totalité des études d'exécution dont il a la charge à un bureau d'études.

Le titulaire précise alors ceux des documents dont l'établissement est confié à ce bureau d'études sous-traitant.

Dans ce cas, il impose à ce dernier toutes les obligations le concernant résultant du marché. Le titulaire reste cependant, à l'égard du maître de l'ouvrage, responsable du respect effectif de ces obligations.

#### **4.1.2 Plan Qualité (PQ)**

Le Plan Qualité (PQ) présente, de manière détaillée, les dispositions de moyens et d'organisation prévues par le titulaire, et qu'il s'engage de mettre en œuvre, pour garantir l'obtention des exigences spécifiées pour les travaux lui incombant.

Le PQ est établi spécifiquement pour l'opération objet du marché. Il peut intégrer des dispositions préexistantes dans le système de management de la qualité du titulaire, tout en leur apportant les modifications et compléments nécessaires pour répondre aux spécificités de l'opération.

Le PQ traite :

- des facteurs contribuant à l'obtention des caractéristiques spécifiées du produit :
  - affectation des tâches, moyens en personnel ;
  - matériels et fournitures ;
  - méthodes et points sensibles de l'exécution (points critiques et points d'arrêt).
- du contrôle intérieur.

NOTE Le contrôle intérieur est l'objet principal du PQ. Les rubriques relatives aux moyens en personnel, aux matériels, aux fournitures et aux méthodes ne doivent être développées que dans la mesure où elles sont en relation directe avec la conformité du produit et où il est normal que le maître d'œuvre en ait connaissance.

Les sujétions imposées au titulaire pour l'exercice du contrôle extérieur figurant dans le marché sont reprises dans le PQ. Le titulaire peut proposer des adaptations ou des compléments.

Le PQ comprend :

- **une Note d'Organisation Générale (NOG)** qui définit,
  - les éléments d'organisation concourant à l'obtention de la qualité,
  - s'il y a lieu, les PQ des co-traitants et sous-traitants, avec mention des articulations entre ces plans et avec le PQ du titulaire.
- **les procédures d'exécution** comprenant,
  - les procédures d'études,
  - les procédures de travaux, par partie d'ouvrage ou nature de travaux.
- **les cadres de documents de suivi d'exécution.**

Si le marché le prévoit, notamment en regard de la complexité des travaux et des contraintes extérieures, ces informations peuvent être synthétisées par le titulaire au sein d'une ou plusieurs notes répondant aux exigences spécifiées par le maître d'ouvrage. Les procédures qualité relatives à l'exécution et aux contrôles liés aux points d'arrêt et points critiques, ainsi qu'à la gestion des documents d'exécution, sont documentées.

Le PQ établi par le titulaire en phase de préparation est soumis au visa du maître d'œuvre.

Les mises à jour du PQ du titulaire au cours des travaux sont soumises à visa du maître d'œuvre.

Elles portent notamment sur :

- les procédures d'exécution non encore fournies lors de la phase de préparation,
- les adaptations des éléments du PQ requises par les évolutions du chantier,
- les adaptations suite à des non-conformités constatées, afin d'éviter leur renouvellement.

La consistance générale du Plan Qualité (PQ) est précisée, pour les aspects spécifiques à un type de processus, industriel ou de génie civil aux paragraphes relatifs à l'exécution des travaux correspondant à ce type.

#### **4.1.2.1 Note d'Organisation Générale (NOG) du Plan Qualité**

La Note d'Organisation Générale (NOG) du PQ du titulaire fournit les informations suivantes :

- l'engagement du titulaire sur la mise en œuvre des dispositions définies au sein du PQ ;
- la présentation des intervenants : titulaire, sous-traitants, fournisseurs principaux, et les prestataires en charge des opérations de contrôle intérieur s'il y a lieu, ainsi que les modalités de gestion de leurs interfaces ;
- la présentation de l'organisation des responsabilités et moyens, dont,

- l’organigramme et l’encadrement responsable des travaux objet du marché avec identification des responsabilités,
- l’organisation et l’affectation des principales tâches,
- les principaux moyens, matériels et approvisionnements ;
- les modalités d’organisation du contrôle intérieur, avec,
  - le cadre d’organisation du contrôle intérieur,
  - le plan de contrôle intérieur établi par le titulaire, qui définit les différents contrôles et, pour chacun,
    - les exigences,
    - les références aux spécifications d’exécution,
    - la méthode de contrôle, de suivi ou d’essai,
    - la définition de la zone de contrôle,
    - la fréquence du contrôle, du suivi ou des essais,
    - les critères d’acceptation,
    - la documentation associée,
    - les responsables du contrôle et des suites à donner à ce contrôle,
    - l’implication, s’il y a lieu, de tierces parties dans le contrôle ;
- la liste des points d’arrêt et points critiques, avec,
  - mention des délais et des documents de contrôle associés,
  - les modalités de levée des points d’arrêts ;
- l’organisation pour la maîtrise (détection et traitement) des non-conformités, et le suivi des actions curatives et correctives, selon le niveau de gravité de l’écart constaté ;
- la liste des études et procédures d’exécution, nécessaires à la réalisation des ouvrages provisoires et définitifs, et leur calendrier prévisionnel de production (échéancier d’envoi et dates prévisionnelles pour l’obtention du visa du maître d’œuvre.

Si le marché le prévoit, notamment en regard de la complexité des travaux et des contraintes extérieures, ces informations peuvent être synthétisées par le titulaire au sein d’une ou plusieurs notes explicitant les dispositions d’organisation prévues en réponse aux exigences spécifiées par le maître d’ouvrage.

#### **4.1.2.2 Procédure d’étude et de travaux**

Relativement aux ouvrages provisoires et définitifs, et conformément à la liste des procédures d’exécution définie au sein de la note d’organisation générale, le titulaire fournit :

- les procédures d’études décrivant, pour chacune,
  - la partie des travaux, objet de la procédure,
  - les modalités de validation des études,
  - les modalités de maîtrise des modifications des études ;
- les procédures de travaux, par partie d’ouvrage ou par nature de travaux,
  - décrivant, pour chaque procédure,
  - la partie des travaux, objet de la procédure,
  - les documents de référence,
  - la liste des ressources utilisées (personnels, matériels, produits),
  - les méthodes, modalités, modes opératoires de mise en œuvre des travaux pour assurer le respect final des exigences,
  - les modalités de contrôle intérieur associées à la procédure avec,
    - les intervenants,
    - les épreuves à réaliser, la nature et la fréquence des contrôles, les moyens à mettre en œuvre,
    - les critères d’acceptation ;
- s’il y a lieu, les interactions avec d’autres procédures et les conditions préalables requises pour l’exécution de certaines tâches.

Si le marché le prévoit, notamment en regard de la complexité des travaux et des contraintes extérieures, ces informations peuvent être synthétisées par le titulaire au sein d'une ou plusieurs notes explicitant les dispositions prévues en réponse aux exigences spécifiées par le maître d'ouvrage.

#### **4.1.2.3 Cadres de documents de contrôle d'exécution**

Le titulaire fournit dans son PQ les modèles de documents :

- des documents de contrôle intérieur,
- des fiches de non-conformité.

Il précise également les conditions et délais dans lesquels ces documents sont renseignés (identifiés, enregistrés), validés, exploités, puis archivés.

#### **4.1.2.4 Mise à jour du Plan Qualité (PQ) en phase d'exécution**

Les mises à jour du PQ du titulaire au cours de l'exécution des travaux sont soumises à visa du maître d'œuvre.

Ces mises à jour peuvent notamment porter sur :

- les procédures d'exécution, non encore définies lors de la phase de préparation ;
- les adaptations des éléments du PQ requises par les évolutions du chantier.

#### **4.1.3 Plan de Respect de l'Environnement (PRE)**

Sauf indications contraires inscrites au sein du dossier de consultation, le maître d'œuvre est l'interlocuteur du titulaire en matière environnementale. Dans le cas où le maître d'ouvrage fait le choix d'un coordonnateur Environnement distinct du maître d'œuvre, il définit le périmètre de sa mission ainsi que les modalités de sa représentation auprès des intervenants.

Le Plan de Respect de l'Environnement (PRE) énonce, de manière concrète, les moyens et procédures que le titulaire s'engage à mettre en œuvre pour respecter les prescriptions environnementales fixées par le maître d'ouvrage dans la Notice de Respect de l'Environnement (NRE) ou autre document en tenant lieu, et pour prévenir et/ou réduire les impacts sur l'environnement et intervenir en cas d'anomalies, voire d'accidents.

NOTE Selon la taille et les enjeux environnementaux de l'opération, le maître d'ouvrage, assisté du maître d'œuvre, réalise des diagnostics préalables, et précise les objectifs et les contraintes imposées en matière environnementale, au sein d'une **Notice de Respect de l'Environnement (NRE)**.

Les contraintes environnementales, formulées sous forme de données qualitatives et quantitatives, peuvent concerner tout ou partie des domaines suivants :

- contexte réglementaire de l'ouvrage (Loi sur l'eau, Réglementation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), ...),
- prévention et résorption de la pollution des sols,
- prévention de la pollution et des ressources en eaux superficielles et souterraines,
- préservation de la biodiversité, et des zones naturelles protégées,
- préservation des activités, des ouvrages existants et du patrimoine,
- préservation de la qualité de l'air, dont réduction des émanations, poussières et fumées,
- limitation des nuisances sonores et des vibrations pour les personnels et les riverains,
- propreté des voies empruntées par les véhicules de chantier et du chantier,
- limitation des déplacements, consommations d'énergie et émissions de gaz à effet de serre,
- limitation de la dangerosité des matériaux et produits utilisés,
- gestion, valorisation et élimination des déchets de chantier,
- impacts sur les fonctionnalités de la ville (en cas de travaux en zone urbaine).

Le PRE est établi par le titulaire spécifiquement pour l'opération. Il peut intégrer des dispositions préexistantes dans le système de management environnemental du titulaire, tout en assurant leur adaptation au contexte de l'opération.

Le PRE du titulaire comprend :

- **une note d'organisation générale environnement** ;
- la liste des **procédures environnementales** ;
- l'articulation entre les dispositions du PRE (incluant la gestion des déchets), le projet des installations de chantier, et la Procédure d'urgence et de capacité à réagir ;
- la description des moyens d'information à l'attention du personnel du titulaire, des sous-traitants et fournisseurs, sur les dispositions prévues au PRE ;
- les cadres de documents de surveillance et contrôles en matière environnementale.

En outre, le PRE du titulaire comprend les modalités de respect des exigences environnementales (dont déchets) par ses sous-traitants et fournisseurs, et leur engagement vis-à-vis des dispositions prévues.

Le PRE (ou le SOGED si seule la composante déchets est requise), établi par le titulaire en phase de préparation, est soumis au visa du maître d'œuvre.

#### **4.1.3.1 Note d'organisation générale environnement**

La note d'organisation générale environnement comprend :

- une analyse préalable du contexte environnemental et des contraintes à prendre en compte, en conformité avec les exigences définies par le maître d'Ouvrage dans la notice NRE (ou autre document en tenant lieu) ;
- l'organisation mise en place, avec mention des missions et responsabilités des personnels en charge de l'application du PRE ;
- les dispositifs prévus pour maîtriser ou réduire les impacts environnementaux ;
- les éventuelles propositions pour le réemploi de matériaux extérieurs au chantier ;
- la nature et la situation des travaux et des tâches d'exécution concernés par des dispositions spécifiques relatives à l'environnement, avec mention des nuisances et risques potentiels au regard de l'environnement en lien avec ces tâches ;
- les modalités de surveillance et contrôle de ces travaux et tâches, dont :
  - la liste des éventuels points d'arrêt et points critiques en matière environnementale, et les modalités associées,
  - le programme de contrôle environnemental.

#### **4.1.3.2 Les procédures environnementales**

Les procédures environnementales pour assurer la conformité de l'exécution des ouvrages à la législation, à la réglementation et aux exigences spécifiées par le maître d'ouvrage comprennent :

- les procédures d'exécution liées à la prise en compte des exigences environnementales,
- les procédures relatives au traitement des non-conformités en matière environnementale, susceptibles de se produire lors de l'exécution des travaux,
- les procédures de traitement de pollution accidentelle, et procédures en cas d'interventions extérieures et en cas d'urgence.

#### **4.1.3.3 La composante « gestion des déchets » du PRE (ou SOGED)**

Le PRE traite des dispositions relatives à la gestion des déchets, que le titulaire s'engage à mettre en œuvre, dont le suivi et la traçabilité de l'élimination des déchets du chantier, en

conformité avec les dispositions du Code de l'Environnement (obligation de prévention, de réduction et de valorisation des déchets de chantier issus des Travaux Publics).

Dans le cas où les éléments requis au marché ne concernent que la gestion des déchets, le PRE devient un **Schéma d'Organisation de Gestion des Déchets (SOGED)**.

Pour cette composante Déchets, le titulaire décrit :

- la liste, structurée par classe, et l'évaluation de la quantification des déchets à gérer, par type de travaux ;
- l'organisation mise en place : organigramme, missions et responsabilités des personnels devant assurer l'application de la procédure environnementale de gestion des déchets ;
- les méthodes et moyens utilisés pour trier les différents déchets à gérer et assurer leur non-mélange ;
- la localisation, la description des dépôts, centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclages vers lesquels seront acheminés les différents déchets à gérer, les modalités d'information du maître d'œuvre, lors de l'exécution des travaux, relativement à la nature des déchets, aux quantités et aux dates et lieux d'évacuation ;
- les modalités et moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité de gestion des déchets ;
- les cadres des documents de suivi et traçabilité des déchets (dont bordereaux de suivi et registres) ;
- les moyens matériels et humains mis en œuvre pour cette gestion.

Le plan de respect de l'environnement (ou le SOGED si seule la composante déchets est requise), établi par le titulaire en phase de préparation, est soumis au visa du maître d'œuvre.

Si le marché le prévoit, et dans les limites autorisées par la réglementation, le titulaire peut synthétiser les informations requises pour le PRE au sein d'une ou plusieurs notes explicitant les dispositions prévues en réponse aux exigences spécifiées par le maître d'ouvrage en matière environnementale, dont le suivi et la traçabilité de l'élimination des déchets.

#### **4.1.3.4 Mise à jour du PRE en phase d'exécution**

Les mises à jour du PRE du titulaire au cours de l'exécution des travaux sont soumises à visa du maître d'œuvre.

Ces mises à jour peuvent notamment porter sur :

- les procédures d'exécution, non encore définies lors de la phase de préparation, pour les tâches ayant des impacts environnementaux potentiels ;
- les procédures complémentaires pour la gestion des déchets rencontrés lors de l'exécution et non prévus en phase de préparation ;
- les autres adaptations des éléments du PRE requises par les évolutions du chantier.

Le titulaire doit s'assurer de la traçabilité des déchets et matériaux issus du chantier et de la bonne application des dispositions prévues pour la gestion des déchets. Il fournit au maître d'ouvrage, avec copie au maître d'œuvre, les bordereaux de suivi des déchets de chantier et les tableaux de suivi des déchets pour lesquels le maître d'ouvrage est producteur.

En cas de découverte, en phase d'exécution, de déchets non répertoriés par le maître d'ouvrage (sols pollués par exemple), le titulaire en informe le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre en vue de définir, conjointement, les modalités de gestion de ces déchets.

#### **4.1.4 Documentation de l'exécution**

#### **4.1.4.1 Documentation établie en cours d'exécution**

##### **4.1.4.1.1 Journal de chantier**

Si le marché de travaux le prévoit, le titulaire met en place et gère l'établissement d'un journal de chantier, qui retrace, quotidiennement, les principaux faits de la vie du chantier, et notamment les éléments suivants s'ils ne figurent pas dans les documents de suivi d'exécution :

- la présence et les activités des personnels, des matériels,
- les travaux exécutés,
- les contrôles effectués,
- les incidents et arrêts et leurs causes,
- les conditions atmosphériques constatées,
- des échanges d'informations entre maître d'œuvre et intervenants.

Le journal de chantier est tenu à disposition du maître d'œuvre et du contrôle extérieur mandatés par le maître d'ouvrage.

##### **4.1.4.1.2 Résultats du contrôle intérieur**

Les résultats des opérations de contrôle intérieur effectuées sous la responsabilité du titulaire sont reportés sur les documents de contrôle. Selon les dispositions prévues au sein des pièces particulières du marché, ils sont (hormis ceux concernant les contrôles liés aux points d'arrêt et à la gestion de non-conformités) :

- soit tenus à la disposition du maître d'œuvre sur le chantier jusqu'à la fin des travaux,
- soit adressés au maître d'œuvre, au fur et à mesure de leur obtention.

Ces documents ne sont pas soumis au visa du maître d'œuvre : seuls leurs cadres, définis au sein du PQ du titulaire et ceux de ses sous-traitants éventuels en phase de préparation, y sont soumis.

##### **4.1.4.1.3 Comptes rendus de réunions de chantier**

Pour assurer une traçabilité du chantier, les réunions de chantier font l'objet d'un compte rendu contradictoire entre le maître d'œuvre et le titulaire.

#### **4.1.4.2 Documents environnement**

Le titulaire doit s'assurer de la traçabilité des déchets et matériaux issus du chantier et de la bonne application des dispositions prévues pour la gestion des déchets. Il fournit au maître d'ouvrage, avec copie au maître d'œuvre, les bordereaux de suivi des déchets de chantier et les tableaux de suivi des déchets pour lesquels le maître d'ouvrage est producteur.

En cas de découverte, en phase d'exécution, de déchets non répertoriés par le maître d'ouvrage, le titulaire en informe le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre en vue de définir, conjointement, les modalités de gestion de ces déchets.

#### **4.1.4.3 Documentation établie en fin d'exécution**

##### **4.1.4.3.1 Dossier de fin d'exécution relatif au management de la qualité**

En fin d'exécution, le titulaire fournit un ou plusieurs documents relatifs au management de la qualité (hormis pour les éléments déjà transmis au cours de l'exécution des travaux) incluant :

- le plan de contrôle intérieur réalisé,

- les procédures d'exécution à jour, avec synthèse des modifications apportées au cours du chantier,
- l'origine des matériaux et équipements, les rapports d'essai des matériaux et équipements,
- les fiches de contrôle et levée des points d'arrêt,
- les fiches de non-conformité.

Ces éléments ne sont pas soumis au visa du maître d'œuvre, sauf stipulation contraire du marché.

#### **4.1.4.3.2 Dossier de fin d'exécution relatif au respect de l'environnement**

En fin d'exécution, le titulaire fournit un dossier relatif au respect de l'environnement (hormis pour les éléments déjà transmis au cours de l'exécution des travaux) incluant :

- le programme de contrôle réalisé en matière environnementale ;
- les procédures environnementales à jour, avec synthèse des modifications apportées au cours du chantier ;
- les comptes rendus des contrôles et levée des points d'arrêt environnementaux ;
- les fiches de non-conformité en matière environnementale ;
- les bordereaux de suivi des déchets justifiant de la destination des déchets conformément aux dispositions du PRE, et les tableaux de suivi des déchets pour lesquels le maître d'ouvrage est producteur.

Ce dossier constitue une des pièces du dossier des ouvrages exécutés.

Si le marché le prévoit, et dans les limites autorisées par la réglementation, ces informations peuvent être synthétisées par le titulaire au sein d'une ou plusieurs notes en réponse aux exigences spécifiées par le maître d'ouvrage.

## **4.2 Management de la qualité et action en cas de non-conformité**

### **4.2.1 Contrôle intérieur**

Il appartient au titulaire de définir dans son Plan Qualité, et en particulier dans ses procédures d'exécution, l'organisation et les missions de son contrôle intérieur.

Le contrôle intérieur s'exerce de façon permanente et à tous les échelons de l'exécution sous l'autorité de la personne désignée par le titulaire.

Au sein du contrôle intérieur, on distingue le contrôle interne et le contrôle externe, conformément aux définitions du chapitre 3.

Les actions du contrôle intérieur doivent permettre une réaction aussi rapide et efficace que possible sur les processus de fabrication et d'exécution (maintien des réglages et des consignes ; actions correctives).

### **4.2.1 Contrôle extérieur**

#### **Processus industriel**

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 au paragraphe 3 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.

NOTE Le maître d'œuvre peut 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.

### **Processus génie civil**

Le présent fascicule prévoit un contrôle extérieur pour les tâches référencées aux schémas 1, 2 et 3.

Les schémas 1 et 2 concernent les travaux sur ouvrages neufs réalisés respectivement en atelier et sur site. Le schéma 3 concerne les travaux sur ouvrages existants.

## **4.2.2 Organisation du contrôle**

### **Processus industriel**

Le positionnement chronologique des tâches d'exécution et de contrôle intérieur est formalisé dans le Plan Qualité (PQ) dont l'organisation et la consistance sont données dans le tableau 9.

### **Processus génie civil**

L'ordonnancement des points d'arrêt et des points critiques dans le cas des processus de génie civil tels que définis au paragraphe 3 figure dans les schémas (ayant valeur contractuelle) :

- n°1 pour ce qui concerne les travaux intervenants en atelier sur ouvrages neufs,
- n°2 pour ce qui concerne les travaux intervenants sur site sur ouvrages neufs,
- n°3 pour ce qui concerne les travaux intervenants sur site sur ouvrages existants.

Ces trois 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.

## **4.2.3 Points d'arrêt et points critiques**

### **Points d'arrêt**

Pour les points d'arrêt, le titulaire informe le maître d'œuvre de la date de réalisation des contrôles correspondants, avec un délai de préavis suffisant, afin de lui permettre d'être présent, s'il le souhaite.

Les contrôles liés aux points d'arrêt font l'objet de procédures spécifiques : demande de levée du point d'arrêt, compte rendu de contrôles, accord explicite du maître d'œuvre.

Le titulaire adresse au maître d'œuvre sa demande de levée de point d'arrêt, accompagnée des documents attestant des contrôles effectués lors des tâches correspondantes.

Les visas matérialisant la constatation, par les différents intervenants concernés, des informations produites et mentionnant les suites à donner sont reportés sur les documents de levée de points d'arrêt.

### **Points critiques**

Pour les points critiques, le titulaire informe le maître d'œuvre, avec un délai de préavis suffisant, de la date de réalisation des tâches concernées, afin de lui permettre d'être présent, s'il le souhaite.

En outre, il tient à disposition, sur les lieux du chantier, les documents de contrôle d'exécution relatifs aux tâches concernées.

#### **4.2.4 Action en cas de non-conformité**

##### **Détection et traitement des non-conformités**

La démarche de traitement des non-conformités s'articule autour des étapes suivantes :

- le constat, qui comprend les actions immédiates, l'enregistrement, ainsi que l'information des acteurs concernés ;
- l'évaluation, qui consiste à identifier les causes de la non-conformité, en évaluer les effets et proposer des actions curatives (pour y remédier) et correctives (pour éviter qu'elle ne se reproduise) ;
- l'action, qui comprend la décision d'actions, l'exécution et le contrôle des actions décidées ;
- la clôture et l'archivage des données et résultats.

Toute non-conformité, détectée par les opérations de contrôle intérieur ou de contrôle extérieur, est enregistrée : elle fait l'objet de l'ouverture, par le titulaire, d'une « fiche de non-conformité ».

Les modalités de traitement de la non-conformité sont soumises au visa du maître d'œuvre.

Si le traitement d'une non-conformité donne lieu à une modification d'un document d'exécution, le nouveau document d'exécution est soumis au visa du maître d'œuvre.

Sur la base des résultats du contrôle, et du visa du maître d'œuvre sur son traitement technique, il peut être procédé à la levée de la non-conformité.

### **4.3 Management de l'environnement et action en cas de non-conformité**

#### **4.3.1 Points d'arrêt et points critiques en matière environnementale**

Les dispositions définies en management de la qualité et concernant les points critiques et points d'arrêt s'appliquent pour ceux relatifs au respect de l'environnement.

#### **4.3.2 Détection et traitement des non-conformités**

Les dispositions définies en management de la qualité et concernant la détection et le traitement des non-conformités s'appliquent pour les non-conformités en matière environnementale.

## 5. Garantie

### 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 définies aux articles suivants, à une garantie particulière telle que prévue à l'article 44.1 du même CCAG.

Cette garantie s'applique à chaque partie d'ouvrage en fonction de la catégorie d'ouvrage dans laquelle elle est classée selon la définition donnée au paragraphe 3 et de la classe d'environnement définie au paragraphe 1.3.

Les garanties citées dans le présent chapitre résultent d'un accord entre tous les organismes représentés dans le groupe de travail ayant élaboré ce fascicule, comme conséquence de toutes les exigences qui y sont énoncées et 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.

NOTES La norme NF EN ISO 12944-1 précise que « la classe de durabilité ne constitue pas une durée de garantie. La durabilité est une notion technique/un paramètre de planification qui peut aider le maître d'ouvrage à établir un programme de maintenance. 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. »

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 dans les tableaux du chapitre 5 s'entendent lorsque toutes les conditions techniques prévues au fascicule sont respectées. Toute exigence supplémentaire (par exemple surclassement de la catégorie de corrosivité du système de peinture) ne saurait entraîner une quelconque augmentation de la garantie, même si on peut en attendre une augmentation des performances de la protection anticorrosion.

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

#### 5.2.1 Principes

Conformément à l'article 3.6 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.

À cet effet, une attestation commune 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.

NOTE 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.

## **5.2.2 Étendue de la garantie**

Les garanties portent sur les caractéristiques suivantes :

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

### **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 6.

Ces garanties concernent :

- les ouvrages aériens en atmosphère C2-C3-C4,
- les ouvrages aériens en atmosphère C5, dans les limites définies au paragraphe 1.3,
- les ouvrages immergés dans l'eau Im1 - Im2, y compris les zones de marnage et éclaboussures (à l'exclusion de non altération de la couleur).

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

### **5.2.2.2 Cas particulier**

Les garanties des ouvrages avec une exposition aérienne dont la perte de masse  $> 950 \text{ g/m}^2/\text{an}$ , constituent des cas spécifiques et sont définies après étude particulière au cas par cas par le CCTP.

NOTE Il peut s'agir par exemple d'ouvrages situés :

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

Il appartient 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 5.2.1 ci-avant (fiche H de l'OHGPI ou équivalent).

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

## **5.2.3 Modalité d'application des clauses de garantie**

Pour les garanties d'anticorrosion, d'aspect et de couleur, l'évaluation de l'état de l'ouvrage se fait d'abord sur chaque Zone de Perception Visuelle Globale (ZPVG) de l'ouvrage, définie au paragraphe 3.

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 (ZPVG) en carrés (ou rectangles dans le cas de surface en longueur) d'une aire de  $1\text{m}^2$  chacune, désignée comme « élément de référence ».

### **5.2.3.1 Définition des Zones de Perception Visuelle Globale (ZPVG) de l'ouvrage**

Les Zones de Perception Visuelle Globale (ZPVG) de l'ouvrage telles que définies au paragraphe 3 sont précisées contradictoirement avant l'épreuve de convenance, en tenant compte, en particulier, des conditions d'exposition et d'application.

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.

NOTE Il est recommandé de rester simple dans la définition des ZPVG, par exemple :

- Pour un pont métallique (structure mixte, bipoutre) franchissant un cours d'eau :
  - extérieur poutre aval (ou amont), y compris sa face inférieure,
  - toutes les surfaces visibles du dessous de l'ouvrage à partir d'une berge.
- Pour des équipements de pont :
  - garde-corps et candélabres,
  - corniches aval (ou amont).
- 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.
- Pour une pièce de pont : about de tablier côté garde-grève.

#### **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 ISO 4628-3 est dépassé sur la zone de perception visuelle globale de l'ouvrage ou sur l'élément de référence.

#### **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, 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 ISO 4628-2,
- craquelage 3 (S3) selon la norme ISO 4628-4,
- écaillage 3 (S3) selon la norme ISO 4628-5.

Le cumul de ces 3 défauts ne doit pas dépasser 1% de la superficie de référence (ZPVG ou élément de référence).

#### **5.2.3.4 Garantie de couleur**

La garantie couleur est optionnelle et n'est envisageable que dans les conditions particulières décrites ci-dessous :

- La maîtrise des conditions ambiantes pendant l'application et le durcissement de la couche de finition :
  - pendant l'application et les 6 heures suivantes :
    - température du support comprise entre 12 °C et 35 °C,
    - autres conditions conformes aux indications de la fiche descriptive ACQPA.
  - pendant les 2 jours qui suivent l'application :
    - indications de la fiche descriptive ACQPA.
- L'enregistrement des paramètres (température, humidité).

- La détermination d'une surface témoin sur une surface homogène de couleur (subdivision d'une ZPVG qui doit être située dans un même plan). Cette surface témoin permet la réalisation contradictoire des mesures des caractéristiques colorimétriques initiales utilisées comme référence pour évaluer la stabilité de la couleur de la finition.

La garantie couleur concerne la non-altération (constance) de la couleur évaluée selon les normes NF T 34-554-1 et -2.

Elle ne s'applique que pour les couleurs certifiées ACQPA ou par une certification équivalente.

La garantie est mise en jeu lorsque la moyenne des mesures relevées sur la surface homogène de couleur dépasse le  $\Delta E^*_{ab}$  de la norme NF T 34-554-1.

Le contrôle de la couleur est effectué selon la norme NF T 34-554-2.

La garantie s'applique aux retouches et aux assemblages si les conditions précédemment citées sont respectées et que le mode d'application est le même que celui de la couche générale de finition.

La durée de garantie est de 3 ans hors ouvrages immergés.

#### **5.2.4 Durée de la garantie**

Les durées de garantie sont fixées dans les tableaux 1 à 6 qui sont spécifiques à chaque type de système, chaque type de préparation de surface et chaque catégorie d'ouvrage :

- tableaux n° 1, 1bis, 2, 2 bis, 3, 3 bis et 4 pour le cas de la protection des ouvrages neufs,
- tableaux n° 5 et 6 pour le cas de la protection des ouvrages existants.

NOTE Dans le cas de travaux de maintenance d'ouvrages métallisés peints des dispositions spécifiques visées aux tableaux 5 et 6 concernent :

- le décapage total ou partiel de la protection avec mise en œuvre d'un système de peinture certifié ACQPA (ou certification équivalente)
- le décapage total de la protection avec remise en œuvre d'une métallisation neuve et système de peinture certifié ACQPA sur support métallisé (ou certification équivalente),
- la conservation de l'ancienne métallisation avec mise en œuvre d'un système de peinture certifié ACQPA sur support métallisé (ou certification équivalente).

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

Dans le cas où le marché concerne la réalisation de plusieurs ouvrages il faut 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.

À l'exception du tableau n° 6 les garanties s'entendent pour les dispositions constructives définies aux paragraphes 7.2.4 et 8.4.

Dans le cas où l'importance de l'ouvrage, ou sa nature, ou ses conditions de réalisation, imposent ou laissent prévoir un délai de plus de trois mois entre la date de finition de sa protection anticorrosion et la date de sa réception, le CCAP en tient compte en fixant des durées de garanties inférieures aux valeurs indiquées dans les tableaux, par exemple en réduisant la durée de garantie prévue dans les tableaux 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.

## 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 catégorie de corrosivité.

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

| <b>TABLEAU 1</b><br><b>Système de peinture « Haute Durabilité (H) »</b><br><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 (2)</b> |                                                                |                                                                    |                                                |                                                                     |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| Catégorie d'ouvrage                                                                                                                                                                                                                              | Préparation de surface                                         | Système de peinture (1)                                            | Garantie de tenue                              |                                                                     | Couleur (3) |
|                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                |                                                                    | Anticorrosion<br>Enrouillement<br>(ISO 4628-3) | Aspect : cloquage,<br>craquelage, écaillage<br>(ISO 4628-2, 4 et 5) | NFT 34 554  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                | Selon la fiche du système ACQPA (ou certification équivalente) | Système certifié ACQPA durabilité H (ou certification équivalente) | Ouvrage aérien :<br>8 ans Ri 1                 | 5 ans                                                               | optionnelle |
|                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                |                                                                    | Ouvrage immergé :<br>8 ans Ri 2                | 5 ans                                                               | néant       |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                | Selon la fiche du système ACQPA (ou certification équivalente) | Système certifié ACQPA durabilité H (ou certification équivalente) | Ouvrage aérien :<br>7 ans Ri 1                 | 4 ans                                                               | optionnelle |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                | À définir dans le CCTP, selon paragraphe 5.2.2.2               |                                                                    |                                                |                                                                     |             |

1 : pour les autres systèmes, les garanties sont à définir dans le CCTP, conformément au paragraphe 5.2.2.2

2 : sous réserve du respect du paragraphe 7.2.4

3 : voir paragraphe 5.2.3.4

| <b>TABLEAU 1 bis</b><br><b>Système de peinture « Très Haute Durabilité (VH) »</b><br><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 (2)</b> |                                                                |                                                                     |                                                |                                                                        |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Catégorie d'ouvrage                                                                                                                                                                                                                                        | Préparation de surface                                         | Système de peinture (1)                                             | Garantie de tenue                              |                                                                        | Couleur (3) |
|                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                |                                                                     | Anticorrosion<br>Enrouillement<br>(ISO 4628-3) | Aspect : cloquage,<br>craquelage,<br>écaillage<br>(ISO 4628-2, 4 et 5) | NF T 34 554 |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                          | Selon la fiche du système ACQPA (ou certification équivalente) | Système certifié ACQPA durabilité VH (ou certification équivalente) | Ouvrage aérien :<br>9 ans Ri 1                 | 5 ans                                                                  | optionnelle |
|                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                |                                                                     | Ouvrage immergé :<br>9 ans Ri 2                | 5 ans                                                                  | néant       |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                          | Selon la fiche du système ACQPA (ou certification équivalente) | Système certifié ACQPA durabilité VH (ou certification équivalente) | Ouvrage aérien :<br>8 ans Ri 1                 | 4 ans                                                                  | optionnelle |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                          | À définir dans le CCTP, selon paragraphe 5.2.2.2               |                                                                     |                                                |                                                                        |             |

1 : pour les autres systèmes, les garanties sont à définir dans le CCTP, conformément au paragraphe 5.2.2.2

2 : sous réserve du respect du paragraphe 7.2.4

3 : voir paragraphe 5.2.3.4

| <b>TABLEAU 2</b><br><b>Système de peinture « Haute Durabilité (H) »</b><br><b>Travaux de peinture sur ouvrage neuf en acier dont la totalité du système est appliquée en atelier (2) (3)</b> |                                                                |                                                                    |                                                |                                                                        |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Catégorie d'ouvrage                                                                                                                                                                          | Préparation de surface                                         | Système de peinture (1)                                            | Garantie de tenue                              |                                                                        | Couleur (4) |
|                                                                                                                                                                                              |                                                                |                                                                    | Anticorrosion<br>Enrouillement<br>(ISO 4628-3) | Aspect : cloquage,<br>craquelage,<br>écaillage<br>(ISO 4628-2, 4 et 5) | NFT 34 554  |
| 1                                                                                                                                                                                            | Selon la fiche du système ACQPA (ou certification équivalente) | Système certifié ACQPA durabilité H (ou certification équivalente) | Ouvrage aérien :<br>9 ans Ri 1                 | 6 ans                                                                  | optionnelle |
|                                                                                                                                                                                              |                                                                |                                                                    | Ouvrage immergé :<br>9 ans Ri 2                | 6 ans                                                                  | néant       |
| 2                                                                                                                                                                                            | Selon la fiche du système ACQPA (ou certification équivalente) | Système certifié ACQPA durabilité H (ou certification équivalente) | Ouvrage aérien :<br>7 ans Ri 1                 | 5 ans                                                                  | optionnelle |
| 3                                                                                                                                                                                            | À définir dans le CCTP, selon paragraphe 5.2.2.2               |                                                                    |                                                |                                                                        |             |

1 : pour les autres systèmes, les garanties sont à définir dans le CCTP, conformément au paragraphe 5.2.2.2

2 : sous réserve du respect du paragraphe 7.2.4

3 : sauf aux zones d'assemblage et les retouches : garantie de ces zones suivant tableau 1

4 : voir paragraphe 5.2.3.4

| <b>TABLEAU 2 bis</b><br><b>Système de peinture « Très Haute Durabilité (VH) »</b><br><b>Travaux de peinture sur ouvrage neuf en acier dont la totalité du système est appliquée en atelier (2) (3)</b> |                                                                |                                                                     |                                                |                                                                        |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Catégorie d'ouvrage                                                                                                                                                                                    | Préparation de surface                                         | Système de peinture (1)                                             | Garantie de tenue                              |                                                                        | Couleur (4) |
|                                                                                                                                                                                                        |                                                                |                                                                     | Anticorrosion<br>Enrouillement<br>(ISO 4628-3) | Aspect : cloquage,<br>craquelage,<br>écaillage<br>(ISO 4628-2, 4 et 5) | NFT 34 554  |
| 1                                                                                                                                                                                                      | Selon la fiche du système ACQPA (ou certification équivalente) | Système certifié ACQPA durabilité VH (ou certification équivalente) | Ouvrage aérien :<br>10 ans Ri 1                | 6 ans                                                                  | optionnelle |
|                                                                                                                                                                                                        |                                                                |                                                                     | Ouvrage immergé :<br>10 ans Ri 2               | 6 ans                                                                  | néant       |
| 2                                                                                                                                                                                                      | Selon la fiche du système ACQPA (ou certification équivalente) | Système certifié ACQPA durabilité VH (ou certification équivalente) | Ouvrage aérien :<br>8 ans Ri 1                 | 5 ans                                                                  | optionnelle |
| 3                                                                                                                                                                                                      | À définir dans le CCTP, selon paragraphe 5.2.2.2               |                                                                     |                                                |                                                                        |             |

1 : pour les autres systèmes, les garanties sont à définir dans le CCTP, conformément au paragraphe 5.2.2.2

2 : sous réserve du respect du paragraphe 7.2.4

3 : sauf aux zones d'assemblage et les retouches : garantie de ces zones suivant tableau 1 bis

4 : voir paragraphe 5.2.3.4

| <b>TABLEAU 3</b><br><b>Système de peinture « Haute Durabilité (H) »</b><br><b>Travaux de métallisation plus peinture sur acier mis à nu en atelier (1) (2)</b> |                        |                                                                    |                                          |                                                               |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------|
| Catégorie d' ouvrage                                                                                                                                           | Préparation de surface | Métallisation et système de peinture                               | Garantie de tenue                        |                                                               | Couleur (3) |
|                                                                                                                                                                |                        |                                                                    | Anticorrosion Enrouillement (ISO 4628-3) | Aspect : cloquage, craquelage, écaillage (ISO 4628-2, 4 et 5) | NFT 34 554  |
| 1                                                                                                                                                              | Sa 3 - M(G) minimum    | Système certifié ACQPA durabilité H (ou certification équivalente) | Ouvrage aérien : 10 ans Ri 1             | 6 ans                                                         | optionnelle |
|                                                                                                                                                                |                        |                                                                    | Ouvrage immergé : 10 ans Ri 2            | 6 ans                                                         | néant       |
| 2                                                                                                                                                              | Sa 3 – M(G) minimum    | Système certifié ACQPA durabilité H (ou certification équivalente) | Ouvrage aérien : 7 ans Ri 1              | 5 ans                                                         | optionnelle |
|                                                                                                                                                                |                        |                                                                    | Ouvrage immergé : 7 ans Ri 2             | 5 ans                                                         | néant       |

1 : sauf aux zones d'assemblage : garantie suivant tableau 1

2 : sous réserve du respect du paragraphe 7.2.4

3 : voir paragraphe 5.2.3.4

| <b>TABLEAU 3 bis</b><br><b>Système de peinture « Très Haute Durabilité (VH) »</b><br><b>Travaux de métallisation plus peinture sur acier mis à nu en atelier (1) (2)</b> |                        |                                                                     |                                          |                                                               |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------|
| Catégorie d' ouvrage                                                                                                                                                     | Préparation de surface | Métallisation et système de peinture                                | Garantie de tenue                        |                                                               | Couleur (3) |
|                                                                                                                                                                          |                        |                                                                     | Anticorrosion Enrouillement (ISO 4628-3) | Aspect : cloquage, craquelage, écaillage (ISO 4628-2, 4 et 5) | NF T 34 554 |
| 1                                                                                                                                                                        | Sa 3 – M(G) minimum    | Système certifié ACQPA durabilité VH (ou certification équivalente) | Ouvrage aérien : 10 ans Ri 1             | 6 ans                                                         | optionnelle |
|                                                                                                                                                                          |                        |                                                                     | Ouvrage immergé : 10 ans Ri 2            | 6 ans                                                         | néant       |
| 2                                                                                                                                                                        | Sa 3 – M(G) minimum    | Système certifié ACQPA durabilité VH (ou certification équivalente) | Ouvrage aérien : 8 ans Ri 1              | 5 ans                                                         | optionnelle |
|                                                                                                                                                                          |                        |                                                                     | Ouvrage immergé : 8 ans Ri 2             | 5 ans                                                         | néant       |

1 : sauf aux zones d'assemblage : garantie suivant tableau 1 bis

2 : sous réserve du respect du paragraphe 7.2.4

3 : voir paragraphe 5.2.3.4

| <b>TABLEAU 4</b><br><b>Système de peinture « Haute Durabilité (H) »</b><br><b>Travaux de métallisation plus peinture sur acier dont la métallisation et le bouche pore sont appliquées en atelier et la peinture sur site ou la totalité sur site (1)</b> |                        |                                                                                |                                                |                                                                        |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Catégorie d' ouvrage                                                                                                                                                                                                                                      | Préparation de surface | Métallisation et système de peinture                                           | Garantie de tenue                              |                                                                        | Couleur (2) |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |                                                                                | Anticorrosion<br>Enrouillement<br>(ISO 4628-3) | Aspect : cloquage,<br>craquelage,<br>écaillage<br>(ISO 4628-2, 4 et 5) | NF T 34 554 |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                         | Sa 3 – M(G)<br>minimum | Système certifié<br>ACQPA durabilité<br>H<br>(ou certification<br>équivalente) | Ouvrage aérien :<br>9 ans Ri 1                 | 5 ans                                                                  | optionnelle |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |                                                                                | Ouvrage<br>immergé :<br>9 ans Ri 2             | 5 ans                                                                  | néant       |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                         | Sa 3 – M(G)<br>minimum | Système certifié<br>ACQPA durabilité<br>H<br>(ou certification<br>équivalente) | Ouvrage aérien :<br>6 ans Ri 1                 | 4 ans                                                                  | optionnelle |
|                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |                                                                                | Ouvrage<br>immergé :<br>6 ans Ri 2             | 4 ans                                                                  | néant       |

1 : sous réserve du respect du paragraphe 7.2.4

2 : voir paragraphe 5.2.3.4

## Protection par systèmes de peinture – Cas de la protection des ouvrages existants

| <b>TABLEAU 5</b><br><b>Système de peinture « Haute Durabilité (H) »</b><br><b>Maintenance par remise en peinture d'ouvrages avec dispositions constructives acceptables</b><br><b>selon NF EN ISO 12944-3</b> |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                 |                                                |                                                                        |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Catégorie d'ouvrage                                                                                                                                                                                           | Préparation de surface (1)                                                                                                                                                                               | Système de peinture (1)                                                                                         | Garantie de tenue                              |                                                                        | Couleur (6) |
|                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                 | Anticorrosion<br>Enrouillement<br>(ISO 4628-3) | Aspect : cloquage,<br>craquelage,<br>écaillage<br>(ISO 4628-2, 4 et 5) |             |
| 1                                                                                                                                                                                                             | Sa 2 ½ général - M(G)<br>Wa 2 ½ FR L – M(G)<br>existant                                                                                                                                                  | Système certifié<br>ACQPA durabilité H<br>(ou certification<br>équivalente)                                     | Ouvrage aérien :<br>7 ans Ri 1                 | 5 ans                                                                  | optionnelle |
|                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                 | Ouvrage immergé :<br>7 ans Ri 2                | 4 ans                                                                  | néant       |
|                                                                                                                                                                                                               | Sa 2 ½ - M(G) des seules<br>zones corrodées ou<br>dégradées (PSa 2 ½) et<br>avivage pour le reste (4)<br>Wa 2 ½ FR L – M(G)<br>existant des zones<br>corrodées, Wa 1 minimum<br>pour le reste (3) (4)    | Système certifié<br>ACQPA durabilité H<br>(ou certification<br>équivalente)                                     | Ouvrage aérien :<br>6 ans Ri 1 (2)             | 5 ans (2)                                                              | optionnelle |
|                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                 |                                                |                                                                        |             |
|                                                                                                                                                                                                               | Sa 3 général – M(G)<br>minimum                                                                                                                                                                           | Métallisation et<br>système certifié<br>ACQPA subjectile Z<br>durabilité H<br>(ou certification<br>équivalente) | Ouvrage aérien :<br>8 ans Ri 1                 | 5 ans                                                                  | optionnelle |
|                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                 | Ouvrage immergé :<br>8 ans Ri 2                | 4 ans                                                                  | néant       |
|                                                                                                                                                                                                               | Métallisation conservée (5)                                                                                                                                                                              | Système certifié<br>ACQPA subjectile Z<br>durabilité H<br>(ou certification<br>équivalente)                     | Ouvrage aérien :<br>7 ans Ri 1 (2)             | 5 ans (2)                                                              | optionnelle |
|                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                 | Ouvrage immergé :<br>7 ans Ri 2 (2)            | 4 ans (2)                                                              | néant       |
| 2                                                                                                                                                                                                             | Sa 2 ½ général<br>Wa 2 ½ FR L – M(G)<br>existant                                                                                                                                                         | Système certifié<br>ACQPA durabilité H<br>(ou certification<br>équivalente)                                     | Ouvrage aérien :<br>6 ans Ri 1                 | 4 ans                                                                  | optionnelle |
|                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                 |                                                |                                                                        |             |
|                                                                                                                                                                                                               | Sa 2 ½ - M(G) des seules<br>zones corrodées ou<br>dégradées<br>(PSa 2 ½) et avivage<br>pour le reste (4)<br>Wa 2 ½ FR L – M(G)<br>existant des zones<br>corrodées, Wa 1 minimum<br>pour le reste (3) (4) | Système certifié<br>ACQPA durabilité H<br>(ou certification<br>équivalente)                                     | Ouvrage aérien :<br>5 ans Ri 2 (2)             | 4 ans (2)                                                              | optionnelle |
|                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                 |                                                |                                                                        |             |
|                                                                                                                                                                                                               | Sa 3 général – M(G)<br>minimum                                                                                                                                                                           | Métallisation et<br>système certifié<br>ACQPA subjectile Z<br>durabilité H<br>(ou certification<br>équivalente) | Ouvrage aérien :<br>7 ans Ri 1                 | 4 ans                                                                  | optionnelle |
|                                                                                                                                                                                                               | Métallisation conservée (5)                                                                                                                                                                              | Système certifié<br>ACQPA subjectile Z<br>durabilité H<br>(ou certification                                     | Ouvrage aérien :<br>6 ans Ri 1 (2)             | 4 ans (2)                                                              | optionnelle |

|   |                                                  |              |  |  |  |
|---|--------------------------------------------------|--------------|--|--|--|
|   |                                                  | équivalente) |  |  |  |
| 3 | À définir dans le CCTP, selon paragraphe 5.2.2.2 |              |  |  |  |

- 1 : pour les autres préparations ou systèmes, les garanties sont à définir dans le CCTP, conformément au paragraphe 5.2.2.2
- 2 : avec réserve sur tout défaut dû aux anciens fonds conservés (métallisation le cas échéant)
- 3 : ne s'applique pas au subjectile métallisé
- 4 : exclusion de la catégorie de corrosivité C5
- 5 : voir paragraphe 8.5
- 6 : voir paragraphe 5.2.3.4

| <b>TABLEAU 6</b><br><b>Système de peinture « Haute Durabilité (H) »</b><br><b>Maintenance par remise en peinture d'ouvrages avec mauvaises dispositions constructives</b><br><b>selon NF EN ISO 12944-3 (2)</b> |                                                                                              |                                                                                                  |                                          |                                                               |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------|
| Catégorie d' ouvrage                                                                                                                                                                                            | Préparation de surface (1)                                                                   | Système de peinture (1)                                                                          | Garantie de tenue                        |                                                               | Couleur (8) |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                              |                                                                                                  | Anticorrosion Enrouillement (ISO 4628-3) | Aspect : cloquage, craquelage, écaillage (ISO 4628-2, 4 et 5) | NF T 34 554 |
| 1                                                                                                                                                                                                               | Sa 2 ½ général – M(G)                                                                        | Système certifié ACQPA durabilité H (ou certification équivalente)                               | Ouvrage aérien : 7 ans Ri 2 (6)          | 5 ans (6)                                                     | optionnelle |
|                                                                                                                                                                                                                 | Wa 2 ½ FR L – M(G) existant                                                                  |                                                                                                  | Ouvrage immergé : 7 ans Ri 3 (6)         | 4 ans (6)                                                     | néant       |
|                                                                                                                                                                                                                 | Sa 2 ½ - M(G) des seules zones corrodées ou dégradées (PSa 2 ½) et avivage pour le reste (5) | Système certifié ACQPA durabilité H (ou certification équivalente)                               | Ouvrage aérien : 7 ans Ri 3 (3) (6)      | 4 ans (3) (6)                                                 | optionnelle |
|                                                                                                                                                                                                                 | Wa 2 ½ FR L – M(G) existant des zones corrodées, Wa 1 minimum pour le reste (4) (5)          |                                                                                                  |                                          |                                                               |             |
|                                                                                                                                                                                                                 | Sa 3 général – M(G) minimum                                                                  | Métallisation et système certifié ACQPA subjectile Z durabilité H (ou certification équivalente) | Ouvrage aérien : 8 ans Ri 2 (6)          | 5 ans (6)                                                     | optionnelle |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                              |                                                                                                  | Ouvrage immergé : 8 ans Ri 3 (6)         | 4 ans (6)                                                     | néant       |
| 2                                                                                                                                                                                                               | Sa 2 ½ général – M(G)<br>Wa 2 ½ FR L – M(G) existant                                         | Système certifié ACQPA durabilité H (ou certification équivalente)                               | Ouvrage aérien : 6 ans Ri 2 (6)          | 4 ans (6)                                                     | optionnelle |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                              |                                                                                                  |                                          |                                                               |             |
|                                                                                                                                                                                                                 | Sa 2 ½ - M(G) des seules zones corrodées ou dégradées (PSa 2 ½) et avivage pour le reste (5) | Système certifié ACQPA durabilité H (ou certification équivalente)                               | Ouvrage aérien : 5 ans Ri 3 (3) (6)      | 3 ans (3) (6)                                                 | optionnelle |
|                                                                                                                                                                                                                 | Wa 2 ½ FR L – M(G) existant des zones corrodées, Wa 1 minimum pour le reste (4) (5)          |                                                                                                  |                                          |                                                               |             |
|                                                                                                                                                                                                                 | Sa 3 général – M(G) minimum                                                                  | Métallisation et système certifié ACQPA subjectile Z durabilité H (ou certification équivalente) | Ouvrage aérien : 7 ans Ri 2 (6)          | 4 ans (6)                                                     | optionnelle |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                              |                                                                                                  |                                          |                                                               |             |

|   |                                                  |                                                                                             |                                        |               |             |
|---|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|-------------|
|   | Métallisation conservée<br>(7)                   | Système certifié<br>ACQPA subjectile<br>Z durabilité H<br>(ou certification<br>équivalente) | Ouvrage aérien :<br>6 ans Ri 2 (3) (6) | 4 ans (3) (6) | optionnelle |
| 3 | À définir dans le CCTP, selon paragraphe 5.2.2.2 |                                                                                             |                                        |               |             |

- 1 : pour les autres préparations ou systèmes, les garanties sont à définir dans le CCTP, conformément au paragraphe 5.2.2.2  
2 : voir paragraphe 8.4  
3 : avec réserve sur tout défaut dû aux anciens fonds conservés (métallisation le cas échéant)  
4 : ne s'applique pas au subjectile métallisé  
5 : exclusion de la catégorie de corrosivité C5  
6 : avec exclusion des altérations qui proviendraient des dispositions constructives autres que « bonnes/meilleures » au sens de la norme NF EN ISO 12944-3. Les singularités doivent néanmoins être traitées (voir paragraphes 8.4 et 8.9)  
7 : voir paragraphe 8.5  
8 : voir paragraphe 5.2.3.4

## 5.3 Protection par galvanisation à chaud

### 5.3.1 Principes

Conformément à l'article 3.6 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.

### 5.3.2 Étendue de la garantie

La garantie porte sur l'efficacité de la protection contre la corrosion. Les niveaux de performance et les durées de garanties sont définis dans le tableau 7.

Elle concerne :

- les ouvrages aériens en atmosphère C2-C3-C4,
- les ouvrages aériens en atmosphère C5, dans les limites définies au paragraphe 1.3.

Les garanties des ouvrages avec une exposition aérienne dont la perte de masse > 950 g/m<sup>2</sup>/an, constituent des cas spécifiques et sont définies après étude particulière au cas par cas par le CCTP.

NOTE Il peut s'agir par exemple d'ouvrages situés :

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

### 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 1m<sup>2</sup>,
- une superficie de 1 m<sup>2</sup> choisie sur l'élément considéré, de façon à être représentative de ce dernier.

Pendant la période de garantie spécifiée au tableau 7, il ne doit pas y avoir de formations de rouille venant du subjectile en acier 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>.

NOTE 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 statuer.

### 5.3.4 Durée de la garantie

Les durées de garantie sont définies par le tableau 7 en fonction de la classe d'environnement, de la catégorie d'ouvrage et de la catégorie d'acier de la norme NF A35-503.

Cette norme NF A35-503 indique la composition des aciers pour galvanisation suivant les 3 catégories :

| Catégorie   | Éléments en % en masse |            |         |
|-------------|------------------------|------------|---------|
|             | Si                     | Si + 2.5 P | P       |
| Catégorie A | ≤ 0.030                | ≤ 0.090    |         |
| Catégorie B | ≤ 0.040                | ≤ 0.110    |         |
| Catégorie C | 0.14 ≤ Si ≤ 0.25       |            | ≤ 0.035 |

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

|             | Aspect     | Résistance mécanique du revêtement | Masse de revêtement généralement obtenue           |
|-------------|------------|------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Catégorie A | Uniforme   | Très bonne                         | Conforme au minimum de la norme                    |
| Catégorie B | Uniforme   | Bonne                              | Généralement supérieure au minimum de la norme     |
| Catégorie C | Hétérogène | Moyenne<br>Risque de fragilité     | Plus importante que la valeur minimale de la norme |

Pour les aciers de la catégorie C, 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.

### 5.3.5 Exclusions

La garantie ne couvre pas :

- les aciers non conformes à la norme NF A35-503 et la boulonnerie,
- 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.

## Protection des ouvrages neufs par galvanisation

| TABLEAU 7<br>Protection des ouvrages neufs par galvanisation |           |                                          |                                                            |    |    |
|--------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----|----|
| Catégorie d'ouvrage                                          | Catégorie | Épaisseur moyenne minimale de revêtement | Durée de garantie selon la classe d'environnement (années) |    |    |
|                                                              |           |                                          | C3                                                         | C4 | C5 |
| 1                                                            | A ou B    | 85 µm (1)                                | 12                                                         | 12 | 12 |
|                                                              | C         | 120 µm                                   | 12                                                         | 12 | 12 |
| 2                                                            | A ou B    | 70 µm (1)                                | 12                                                         | 12 | 9  |
|                                                              | C         | 100 µm                                   | 12                                                         | 12 | 12 |
| 3                                                            | A ou B    | 55 µm (1)                                | 12                                                         | 12 | 7  |
|                                                              | C         | 100 µm                                   | 12                                                         | 12 | 12 |

1 : selon la norme NF EN ISO 1461

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

#### 5.4.1 Principes

Les dispositions du paragraphe 5.3.1 sont applicables.

Cette protection fait intervenir deux traitements successifs, la galvanisation qui assure la fonction inhibitrice de corrosion et le système de peinture certifié ACQPA ou certification équivalente qui protège la galvanisation de l'environnement et assure les fonctions d'aspect et éventuellement d'apport 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.

#### 5.4.2 Étendue de la garantie

Les garanties portent sur les caractéristiques suivantes :

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

##### 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 8 :

- les dispositions du paragraphe 5.3.3 s'appliquent pour la garantie anticorrosion,
- les dispositions des paragraphes 5.2.3.3 et 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 C5, dans les limites définies au paragraphe 1.3.

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

#### 5.4.2.2 Cas particulier

Les dispositions du paragraphe 5.2.2.2 sont applicables

#### 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 (ZPVG), définie au paragraphe 3.

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 ».

#### 5.4.4 Durée de la garantie

Les durées de garantie sont définies par le tableau 8 qui renvoie, pour ce qui concerne la garantie anticorrosion, au tableau 7 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. Cette garantie est complétée par la garantie d'aspect du système de peinture.

#### Protection des ouvrages neufs par galvanisation suivie de mise en peinture

| <b>TABLEAU 8</b><br><b>Protection des ouvrages neufs par galvanisation suivie de mise en peinture</b><br><b>Système de peinture « Haute Durabilité (H) » et « Très Haute Durabilité (VH) »</b> |                                                                |                                                                       |                                              |                                                                     |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| Catégorie d'ouvrage                                                                                                                                                                            | Préparation de surface                                         | Système de peinture (1)                                               | Garantie de tenue                            |                                                                     | Couleur (2) |
|                                                                                                                                                                                                |                                                                |                                                                       | Anticorrosion<br>Enrouillement<br>(§ 5.3.3.) | Aspect : cloquage,<br>craquelage, écaillage<br>(ISO 4628-2, 4 et 5) |             |
| 1                                                                                                                                                                                              | Selon la fiche du système ACQPA (ou certification équivalente) | Système certifié ACQPA durabilité H/VH (ou certification équivalente) | Selon tableau 7                              | 5 ans                                                               | optionnelle |
| 2                                                                                                                                                                                              | Selon la fiche du système ACQPA (ou certification équivalente) | Système certifié ACQPA durabilité H/VH (ou certification équivalente) | Selon tableau 7                              | 5 ans                                                               | optionnelle |
| 3                                                                                                                                                                                              | Selon la fiche du système ACQPA (ou certification équivalente) | Système certifié ACQPA durabilité H/VH (ou certification équivalente) | Selon tableau 7                              | 4 ans                                                               | optionnelle |

1 : pour les autres systèmes, les garanties sont à définir dans le CCTP, conformément au paragraphe 5.4.2.2.

2 : voir paragraphe 5.2.3.4

#### **5.4.5 Exclusions**

Les dispositions du paragraphe 5.3.5 sont applicables.

### **5.5 Protection par galvanisation à chaud suivie de mise en peinture - Cas des ouvrages existants**

#### **5.5.1 Principes**

Les dispositions du paragraphe 5.2.1 sont applicables.

#### **5.5.2 Étendue 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 du paragraphe 5.2.2 sont applicables.

#### **5.5.3 Modalités d'application des clauses de garantie**

Les dispositions du paragraphe 5.2.3 sont applicables.

#### **5.5.4 Durée de la garantie**

Les dispositions du paragraphe 5.2.4 sont applicables en les limitant à celles concernant les ouvrages existants c'est-à-dire visées par les tableaux 5 et 6.

#### **5.5.5 Exclusions**

Les dispositions du paragraphe 5.2.5 sont applicables.

## **6. Provenance, qualité des matériaux**

### **6.1 Abrasifs**

Les abrasifs utilisés peuvent être métalliques ou non métalliques. Ils sont conformes à la série des normes NF EN ISO 11124 pour les abrasifs métalliques et NF EN ISO 11126 pour les abrasifs non métalliques. D'autres abrasifs peuvent être proposés et soumis à l'approbation de la maîtrise d'œuvre.

Les abrasifs doivent être conformes à la réglementation en vigueur.

NOTE Le décret n° 69-558 du 6 juin 1969 interdit les abrasifs contenant plus de 5 % de silice libre.

### **6.2 Métaux**

#### **6.2.1 Zinc pour galvanisation**

Le bain de galvanisation à chaud sera conforme à la norme NF EN ISO 1461.

#### **6.2.2 Métaux pour métallisation au pistolet**

La nature et la qualité du zinc, de l'aluminium ou de l'alliage zinc-aluminium 85-15 fournis sous forme de fil, sont conformes aux spécifications de la norme NF EN ISO 2063-1 y compris pour le marquage des emballages.

### **6.3 Peinture**

#### **6.3.1 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 technique et d'une fiche de données de sécurité données par le fournisseur et éventuellement de caractéristiques intégrées dans une fiche de certification de systèmes de peinture.

Note : Le risque chimique associé à l'utilisation des produits doit être pris en compte dans l'analyse des risques, en conformité avec les informations et recommandations fournies dans la fiche technique du produit et dans sa fiche de données de sécurité.

#### **6.3.2 Conditionnement général des produits**

Les 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, le type de composant dans le cas de multicomposants (base ou durcisseur) et sa couleur si nécessaire,
- la date de fabrication éventuellement codée,
- la date limite d'utilisation optimale (DLUO) en clair, excepté pour les produits poudre,
- le numéro d'identification du lot de fabrication,
- la masse nette ou le volume net.

NOTE Si la date limite d'utilisation optimale est dépassée, certains produits peuvent rester encore utilisables ; dans ce cas, le fournisseur doit se prononcer sur l'aptitude à l'usage des produits, en s'engageant par écrit sur une durée de prolongation de la DLUO.

### **6.3.3 Stockage des produits**

Les produits sont stockés dans des endroits couverts, clos et secs, et dont la température est maintenue dans des limites garantissant la bonne conservation du stock et le respect des conditions de la fiche technique.

Dans chacun de ces endroits, les produits sont regroupés de manière à éviter tout risque d'erreur au moment de leur utilisation.

Les mesures utiles sont prises pour éviter les écoulements de ces produits notamment par la mise en place de rétentions adaptées aux systèmes de stockage.

### **6.3.4 Systèmes de peinture certifiés**

#### **6.3.4.1 Définition**

Les systèmes de peinture 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 ISO/CEI 17065 et délivrant des certificats sur la base d'un référentiel équivalent.

NOTE L'ACQPA est un organisme certificateur tierce partie délivrant des certifications suivant ses propres référentiels (voir Présentation de l'ACQPA en annexe 5A) :

#### **6.3.4.2 Conditionnement particulier des produits certifiés ACQPA**

En plus des indications du paragraphe 6.2.2, les étiquettes apposées sur chaque emballage doivent être conformes aux exigences du référentiel de certification de l'ACQPA en vigueur (numéro de certification des produits : ACQPA XXXXX).

NOTE L'ACQPA certifie la stabilité de 23 teintes RAL pour les finitions colorées. Cela se traduit par le marquage spécifique ACQPA XXXXX/C. La planche des nuances RAL correspondantes est disponible à l'ACQPA.

#### **6.3.4.3 Contrôle de la qualité des produits**

Le contrôle de la qualité des produits est effectué :

- en usine chez le fabricant sur chaque lot de fabrication
- sur chantier en cas de besoin

##### **6.3.4.3.1 Contrôle des produits en usine chez le fabricant**

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

Le fabricant doit fournir des preuves de conformité sous la forme de Fiches d'Identification Rapide (FIR) des peintures, comportant les Caractéristiques d'Identification Rapide (CIR) pour chaque lot de fabrication. Ces valeurs de contrôle doivent être conformes aux spécifications indiquées dans les fiches de certification pour une même teinte donnée.

NOTE Caractéristiques d'Identification Rapide : données techniques déterminées par des essais de routine sur un produit fini dans le cadre du contrôle d'identification de la peinture ; ces essais visent à s'assurer que ce produit fini est bien identique à celui soumis aux essais de qualification lors de la certification du système de peinture.

#### **6.3.4.3.2 Contrôle des produits sur chantier**

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

Les modalités de prélèvement et d'interprétation des résultats seront définies entre toutes les parties concernées.

#### **6.3.5 Autres systèmes de peinture**

Dans le cas où l'entreprise titulaire souhaite soumettre un système de peinture non certifiable (par exemple système innovant), elle le propose à l'acceptation du maître d'ouvrage avec les renseignements suivants :

- la désignation des produits et les fiches techniques associées,
- l'indication du nombre de couches,
- les épaisseurs sèches de chaque couche,
- les justificatifs étayant sa proposition, notamment des rapports d'essai de qualification pour la catégorie de corrosivité et la classe de durabilité visées et des références d'emploi si elles existent,
- le niveau de garantie anticorrosion.

NOTE 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.

## 7. Mode d'exécution des travaux - Cas des ouvrages neufs

Pour la protection des ouvrages neufs, le présent fascicule vise les procédés de protection suivants :

- galvanisation à chaud,
  - galvanisation à chaud suivie de mise en peinture avec application automatisée,
- qui sont mis en œuvre selon un processus de type industriel (défini au paragraphe 3),

et les procédés de protection suivants :

- mise en peinture ou métallisation suivie de mise en peinture sur acier nu,
  - mise en peinture de l'acier galvanisé,
- qui sont mis en œuvre selon un processus de type génie civil (défini au paragraphe 3).

### 7.1 Processus de type industriel

#### 7.1.1 Plan Qualité (PQ) - Dispositions particulières à la mise en œuvre de la protection

Les dispositions du présent paragraphe viennent compléter celles du paragraphe 4.1.2 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.

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,
- la fiche ACQPA ou certification équivalente du système retenu pour la protection par galvanisation à chaud suivie de mise en peinture.

Le positionnement chronologique des tâches d'exécution et de contrôle interne est formalisé dans le PQ dont l'organisation et la consistance sont données dans le tableau 9 ci-après.

NOTES Le présent PQ 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.

Comme dans toute démarche qualité, le sous-traitant introduit des points de contrôle dans l'exécution de ses tâches, notamment celles relatives à la protection contre la corrosion.

**Tableau 9 – Processus Industriel – Organisation et consistance du PQ**

| Étape du processus | Dispositions d'exécution                                                                                                                                                                                                                                         | Documents de suivi d'exécution                              |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Revue de contrat   | Vérification des traitements de protection demandés,<br>Vérification des garanties demandées,<br>Définition des responsabilités et autorités en matière de qualité des différents intervenants (interne ou sous-traitant),<br>Définition des points de contrôle. | Accusé de réception, Justificatif de la commande.<br><br>PQ |

| Tableau 9 – Processus Industriel – Organisation et consistance du PQ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Étape du processus                                                   | Dispositions d'exécution                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Documents de suivi d'exécution                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Études                                                               | Vérification du respect des prescriptions relatives à la conception : <ul style="list-style-type: none"> <li>- des produits finis en acier galvanisé à chaud (NF EN ISO 14713),</li> <li>- 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.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Plans de fabrication visés par le sous-traitant du métallier.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Achat                                                                | Achat d'aciers pour la galvanisation à chaud suivant la norme NF A 35-503.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Bons de commande.<br>Bons de livraison.<br>Certificat 3.1 suivant la norme NF EN 10204                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Épreuve de convenance : aptitude à la galvanisation                  | L'épreuve de convenance est obligatoire dans le cas de produits de conception nouvelle ou pour contrôler l'aptitude à la galvanisation d'acier en catégorie C.<br>Elle est réalisée sur un élément représentatif du produit à traiter et porte sur le contrôle : <ul style="list-style-type: none"> <li>- de l'aspect (NF EN ISO 1461),</li> <li>- des épaisseurs (NF EN ISO 1461),</li> <li>- de l'adhérence (NF A 91-124) pour les épaisseurs de zinc supérieures à 250 µm</li> </ul> Pour les cas non visés ci-dessus le marché peut exiger la réalisation de l'épreuve de convenance.<br><br>Note : dans le cas de coulées différentes, il peut être nécessaire de tester un élément témoin représentatif de chaque coulée. | Fiche de contrôle autorisant la suite des opérations portant sur l'aspect, les épaisseurs et l'adhérence si requis.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Contrôle final avant départ pour l'atelier de galvanisation          | Les pièces subissent par échantillonnage un contrôle vérifiant que les recommandations de la norme NF EN ISO 14713-2 ont été prises en compte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Fiche de contrôle final.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Galvanisation à chaud                                                | La galvanisation est réalisée conformément à la norme NF EN ISO 1461.<br>Contrôle de la composition du bain<br>Réalisation de contrôles d'épaisseur, d'aspect et d'adhérence du revêtement.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Bon de commande au sous-traitant.<br>Fourniture d'un certificat-de conformité (NF EN ISO 1461) accompagné de : <ul style="list-style-type: none"> <li>- résultat de l'analyse de la teneur en zinc du bain,</li> <li>- relevés de contrôle de la qualité de la galvanisation (épaisseur et aspect),</li> <li>- résultat de l'essai d'adhérence en conformité à la norme NF A 91-124.</li> </ul> |
| Colisage et transport des produits galvanisés                        | Colisage des pièces afin de les préserver des frottements ou des déformations pouvant détériorer leur traitement de surface pendant le transport, la manutention et le stockage.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Fiche de colisage.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Tableau 9 – Processus Industriel – Organisation et consistance du PQ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Étape du processus                                                   | Dispositions d'exécution                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Documents de suivi d'exécution                                                                                                                                                    |
|                                                                      | <p>Note : 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.</p> <p>Il est déconseillé de modifier 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 (suivant NF EN ISO 1461).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                   |
| Mise en œuvre de la peinture sur galvanisation                       | <p>Réalisation du traitement conformément aux prescriptions.</p> <p>Réception par l'entreprise des produits galvanisés.</p> <p>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 apte à être traitées.</li> </ul> <p>Avant mise en peinture, les surfaces sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nettoyées, dégraissées et désoxydées,</li> <li>- préparées suivant les prescriptions de la fiche ACQPA (ou certification équivalente), 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 certification équivalente).</p> <p>Réalisation de contrôles et résultat à obtenir sur le revêtement de peinture :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- absence de défauts visuels (manque, coulure, micro bullage etc),</li> </ul> <p>Note : le caractère perforant d'un défaut peut être confirmé par contrôle de porosité par la méthode de l'éponge humide selon norme NF EN ISO 29601.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- épaisseur : conformité à la fiche ACQPA (ou certification équivalente), selon normes NF EN ISO 2808 (méthode de mesure) et ISO 19840 (critères d'acceptation)</li> <li>- adhérence du revêtement sur plaquette d'essai : note 0 ou 1 à l'essai de quadrillage selon la norme NF EN ISO 16276-2,</li> <li>- niveau de polymérisation,</li> <li>- couleur et brillance : 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              | Colisage des pièces afin de les préserver des frottements ou des déformations pouvant détériorer leur traitement de surface pendant le transport, la manutention et le stockage.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Fiche de colisage                                                                                                                                                                 |

| Tableau 9 – Processus Industriel – Organisation et consistance du PQ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Étape du processus                                                   | Dispositions d'exécution                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Documents de suivi d'exécution                                                                                                  |
| Montage sur site                                                     | <p>Dispositions de déchargement sur site.<br/>Retouches sur site des zones abîmées par le montage conformément aux prescriptions.</p> <p>Les travaux de retouche sur site devront faire l'objet d'une procédure spécifique soumise à l'agrément du maître d'œuvre.</p> <p>Note Le procédé d'application en processus industriel n'étant pas reproductible sur site, toutes les précautions doivent être prises lors du montage pour prévenir les dégradations.</p> | Description des conditions et du mode opératoire de retouche selon une fiche de retouche soumise à l'agrément du maître d'œuvre |

## 7.2 Processus de génie civil

### 7.2.1 Plan Qualité (PQ) - Dispositions particulières à la mise en œuvre de la protection

Les dispositions du présent paragraphe viennent compléter celles du paragraphe 4.1.2 pour ce qui concerne les processus de type génie civil.

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

Le Plan Qualité (PQ) comporte :

- les dispositions constructives permettant d'assurer la conformité des travaux à la norme NF EN ISO 12944-3 (Conception et dispositions constructives),
- les références ACQPA (ou certification équivalente) 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,

NOTE 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.

- les références des couleurs de finition de l'ouvrage, en indiquant si elles font l'objet d'une certification ACQPA (ou certification équivalente),
- 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 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 le paragraphe 7.2.7.1.2 ;
  - l'identification des zones de perception visuelle globale définies au paragraphe 3.

#### 7.2.1.1 Moyens en personnel

Le document d'organisation générale du Plan Qualité (PQ) 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 certification équivalente) pour les options correspondant aux opérations réalisées, responsable du contrôle interne de ces mêmes opérations,
- un responsable du contrôle externe dont la compétence technique est attestée par l'un des deux moyens suivants :
  - certification « Opérateur ACQPA niveau N3 » (ou certification équivalente),
  - certification « Inspecteur ACQPA / FROSIO » niveau II ou III (ou certification équivalente),
- un référent technique certifié inspecteur ACQPA / FROSIO niveau III (ou certification équivalente), appelé si besoin. Dans le cas où le responsable du contrôle externe est certifié Inspecteur ACQPA / FROSIO niveau III, il peut alors cumuler ses fonctions de référent technique avec celles de responsable du contrôle externe.

Les certificats attestant la réalité et la validité de la certification des chefs d'équipe ou de chantier, des conducteurs de travaux ou des inspecteurs sont des documents d'exécution, 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.

Les travaux d'exécution de la protection anticorrosion ne peuvent être réalisés que par des opérateurs certifiés niveau N1 et/ou N2 pour l'option concernée.

Le document d'organisation générale comporte la liste, à jour, des opérateurs certifiés, 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.

Les certificats des opérateurs exécutants sont des documents de suivi d'exécution 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).

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

**Tableau 10 : Répartition des tâches d'exécution et de contrôle intérieur – Protection des ouvrages neufs, cas des processus de génie civil**

| Type d'intervenant |                                                                                                                            | Niveau de certification ACQPA requis<br>(ou certification équivalente) |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1                  | Responsable de l'opération « Protection anticorrosion »                                                                    | /                                                                      |
| 2                  | Responsable de l'exécution des travaux de protection (chef d'équipe ou chef de chantier) – Responsable du contrôle interne | Opérateur N2                                                           |
| 3                  | Applicateurs exécutants<br>(PS- Préparation de surface / AP - Application)                                                 | Opérateur N1 / N2                                                      |
| 4                  | Responsable du contrôle externe                                                                                            | Opérateur N3 ou Inspecteur ACQPA FROSIO II / III                       |
|                    | Référent technique                                                                                                         | Inspecteur ACQPA FROSIO III                                            |

| Tâches | Type d'intervenant | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------|--------------------|---|---|---|---|
|--------|--------------------|---|---|---|---|

|                                                                                                                            |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| Demande de levée du point d'arrêt n°1 (lancement de la convenance atelier) : présentation des documents listés au schéma 1 |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

|                                 |                                                                                                                       |                                  |  |  |  |  |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--|--|--|--|
| A<br>T<br>E<br>L<br>I<br>E<br>R | Participation à la réunion préalable (§ 7.2.3)                                                                        |                                  |  |  |  |  |
|                                 | Gestion des produits (Réception, préparation...)                                                                      |                                  |  |  |  |  |
|                                 | Convenance (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<br>(PS / AP)                                                                                        | Information (point critique)     |  |  |  |  |
|                                 |                                                                                                                       | Exécution                        |  |  |  |  |
|                                 |                                                                                                                       | Visa du PV de contrôle intérieur |  |  |  |  |
|                                 | Visa des fiches de traitement des non-conformités                                                                     |                                  |  |  |  |  |
|                                 | Demande de levée du point d'arrêt n°3 (expédition de chaque élément) : présentation des documents listés au schéma 1  |                                  |  |  |  |  |

|                                                                                                                         |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Demande de levée du point d'arrêt n°4 (lancement de la convenance site) : présentation des documents listés au schéma 2 |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|

|                  |                                                                                                                       |                                  |  |  |  |  |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--|--|--|--|
| S<br>I<br>T<br>E | Participation à la réunion préalable (§ 7.2.3)                                                                        |                                  |  |  |  |  |
|                  | Gestion des produits (Réception, préparation...)                                                                      |                                  |  |  |  |  |
|                  | Convenance (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 site<br>(PS / AP)                                                                                             | Information (point critique)     |  |  |  |  |
|                  |                                                                                                                       | Exécution                        |  |  |  |  |
|                  |                                                                                                                       | Visa du PV de contrôle intérieur |  |  |  |  |
|                  | Visa des fiches de traitement des non-conformités                                                                     |                                  |  |  |  |  |
|                  | Demande de levée du point d'arrêt n°6 (repliement des moyens d'accès) : présentation des documents listés au schéma 2 |                                  |  |  |  |  |

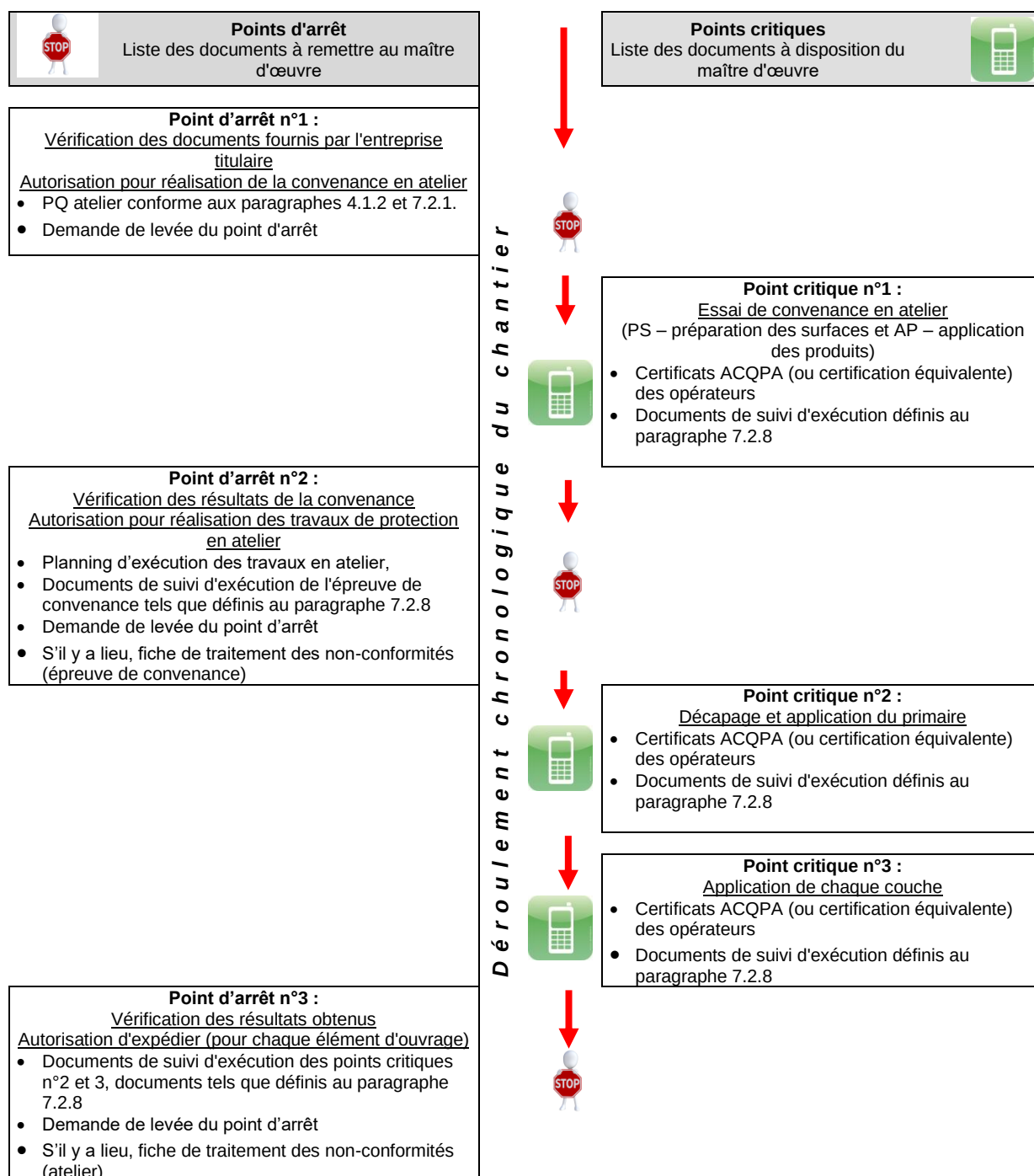
### 7.2.1.2 Organisation du contrôle : points d'arrêt et points critiques

L'ordonnancement des points d'arrêt et des points critiques tels que définis au paragraphe 4.2.4 figure dans les schémas (ayant valeur contractuelle) :

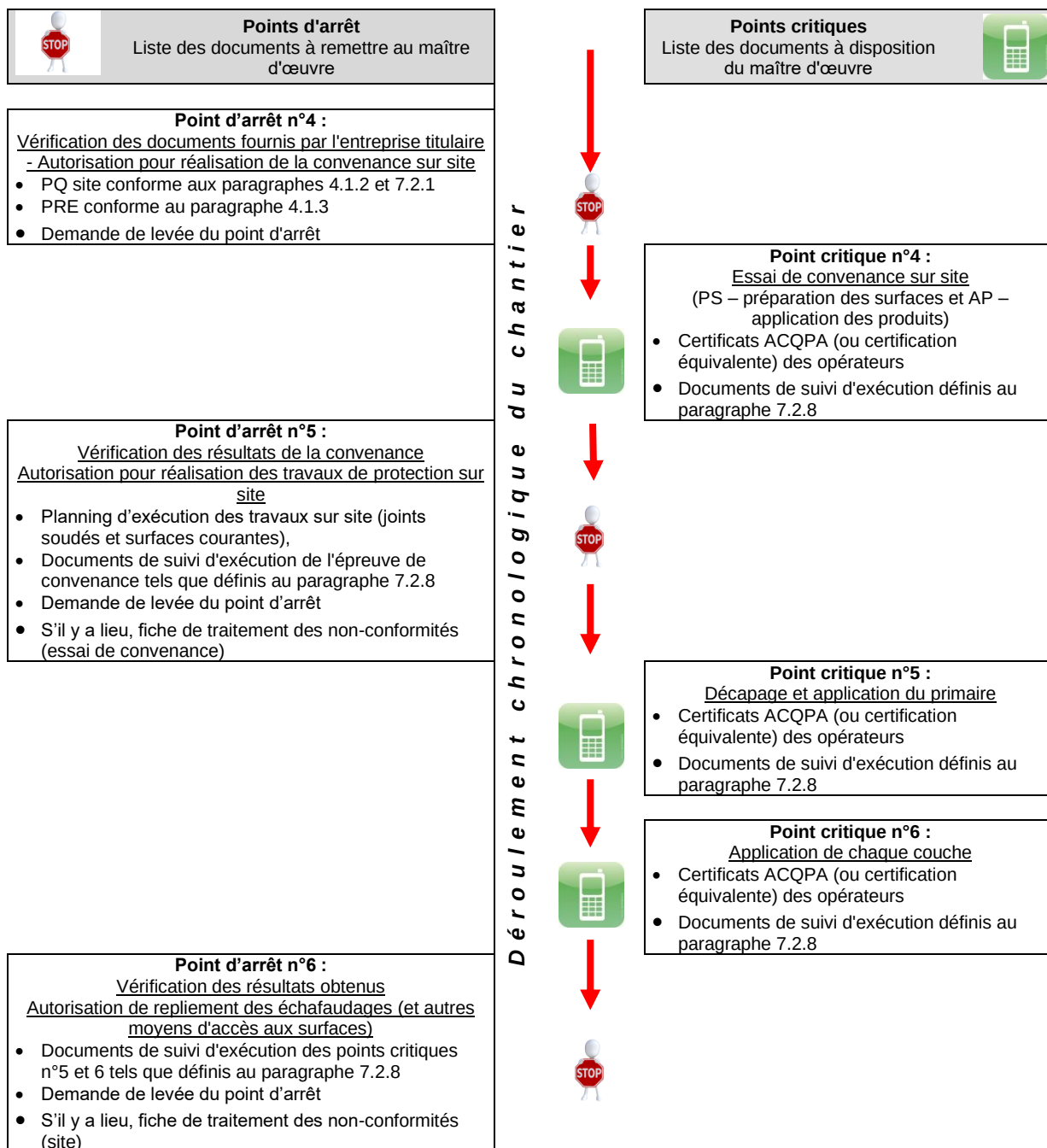
- n°1 pour ce qui concerne les travaux intervenants en atelier,
- n°2 pour ce qui concerne les travaux intervenants sur site.

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.

#### Schéma 1 : Ordonnancement des points d'arrêt et des points critiques – Protection des ouvrages neufs, cas des travaux en atelier (processus de génie civil)



## Schéma 2 : Ordonnancement des points d'arrêt et des points critiques – Protection des ouvrages neufs, cas des travaux sur site (processus de génie civil)



### **7.2.2 Plan de respect de l'environnement (PRE)**

Sauf dispositions particulières du marché, les dispositions du paragraphe 4.1.3 s'appliquent.

### **7.2.3 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.

Ces réunions préalables aux essais de convenance « atelier » et « site » abordent toutes les dispositions de mise en œuvre et de contrôle et notamment :

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

### **7.2.4 Conception et dispositions constructives**

Les critères les plus favorables vis-à-vis de la protection anticorrosion de la norme NF EN ISO 12944-3 sont applicables aux ouvrages dans leur conception et dispositions constructives.

NOTE Cette partie de norme fournit des critères de conception ou réalisation sur :

- les 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,
- le traitement des espacements et interstices, les arêtes vives et les imperfections superficielles des soudures.

Il importe que les méthodes de préparation utilisées pour obtenir les degrés de préparation de la norme NF EN ISO 8501-3 ne portent pas atteinte à l'intégrité du subjectile acier ou des zones soudées.

NOTES À titre d'exemple, une forte pression de meulage peut entraîner la formation de zones affectées thermiquement sur un subjectile d'acier et l'élimination de défauts par meulage peut laisser des aspérités correspondant au profil de meulage.

Certains procédés de soudage (soudage automatique sous flux solide procédé 121 par exemple) peuvent permettre d'obtenir un profil répondant au critère du degré P3 sans traitement.

Le traitement des arêtes vives et des imperfections superficielles est de la responsabilité du constructeur métallique.

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

### **7.2.5 Épreuve de convenance**

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

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

L'épreuve de convenance est rémunérée par un prix spécifique.

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

- la présence du maître d'œuvre ou du 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.

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 en y incluant celles difficiles d'accès ainsi que sur un élément représentatif de la plus forte épaisseur d'une tranche oxycoupée. Ce dernier 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.

NOTE 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.

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

En application du paragraphe 7.2.1, 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.

## **7.2.6 Préparation de surface**

### **7.2.6.1 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.

Un document d'exécution 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, les normes suivantes s'appliquent :

- NF EN ISO 12944-4,
- NF EN ISO 2063-1 et -2.

NOTE : Le guide technique « Mise en peinture des structures et équipements d'ouvrage galvanisés » – METL – Laboratoire Central des Ponts et Chaussées – Septembre 1997, 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.

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 ».

### **7.2.6.2 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,
- de produits de protection temporaire,
- de marquages,
- de sels, salissures et dépôts provenant de l'environnement,
- de sels de zinc dans le cas de la galvanisation,
- des produits utilisés lors des contrôles des soudures,

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 en prenant toutes précautions utiles pour ne pas provoquer de nouvelles salissures.

### **7.2.6.3 Décapage**

#### **7.2.6.3.1 Conditions générales**

##### **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, qui doit éliminer la calamine et la rouille, est réalisé par projection d'abrasif à sec selon l'une des méthodes décrites dans la norme NF EN ISO 12944-4.

NOTE 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.

Toutes dispositions sont prises pour ne pas endommager les ossatures traitées.

Suivant les phases d'exécution du système de protection, phases précisées dans le Plan Qualité (PQ), le décapage par projection d'abrasif à sec peut intervenir en atelier comme sur le site. Dans les deux cas, les dispositions de la norme NF EN ISO 12944-4 s'appliquent avec les précisions données dans le paragraphe 7.2.6.3.2.

NOTE La série des normes ISO 8504 – Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés - donne des indications sur les méthodes de préparation, leur domaine d'application, efficacité et limites.

##### **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 chimique ou mécanique (abrasif non métallique ou acier inoxydable), mis en œuvre conformément aux prescriptions de la fiche ACQPA (ou certification équivalente) du système ;
- pour les surfaces où la galvanisation a été détruite ou endommagée, par nettoyage à la main ou à la machine selon l'une des méthodes décrites dans la norme NF EN ISO

8504-3 ou par projection d'abrasif à sec, à une pression d'air peu élevée et avec un abrasif non métallique, angulaire et de faible granulométrie, pour permettre d'éliminer la rouille sans altérer le revêtement galvanisé voisin. Pour ces opérations, l'épreuve de convenance prend toute son importance.

Les systèmes de peinture certifiés ACQPA (ou certification équivalente) et relevant d'un processus de type génie civil, 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 et en accord avec la norme NF EN ISO 1461. Dans le cas contraire, la pièce ou l'élément galvanisé doit être refusé.

L'application de ce primaire de « réparation » devra être réalisée par l'apporteur du système de peinture sur galvanisation.

#### **7.2.6.3.2 Conditions d'exécution**

Le décapage est effectué sur une surface propre et 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.

Toutes les dispositions doivent être prises pour éviter toute contamination de l'abrasif par les produits appliqués ou tout dépôt d'abrasif sur les revêtements.

L'abrasif doit être évacué rapidement et régulièrement pour éviter des sollicitations qui n'auraient pas été prises en compte dans les études et calculs de justification et un empoussièrément préjudiciable lors des phases d'application du revêtement. Les modalités et la fréquence d'évacuation de l'abrasif sont précisées dans le PQ ou dans le PRE.

Les opérations de décapage ne sont pas réalisables lorsque la température du subjectile se situe à moins de 3°C au-dessus du point de rosée (PR) estimé selon la norme NF EN ISO 8502-4.

Les mesures (T°, T° surface, HR%, PR) doivent être enregistrées suivant une périodicité et des dispositions définies au PAQ.

#### **7.2.6.4 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, poussières, etc.) par un dépoussiérage soigné effectué soit par aspiration soit par soufflage au jet d'air comprimé parfaitement sec et propre.

#### **7.2.6.5 Résultat à obtenir**

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

Les contrôles à réaliser, les méthodes et les résultats à obtenir figurent au tableau 11.

| <b>Tableau 11 Résultats à obtenir – Cas de la métallisation ou de la mise en peinture de l'acier décapé</b> |                |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
| <b>Contrôle</b>                                                                                             | <b>Méthode</b> | <b>Exigences</b> |

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vérification de l'absence de corps gras                                                                                         | En cas de suspicion et en l'absence de méthode normalisée, les méthodes suivantes pourront être utilisées :<br>- chiffon blanc<br>- craie non grasse<br>- lampe UV<br>- goutte d'eau<br>- ... | Absence                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Conditions environnementales                                                                                                    | NF EN ISO 8502-4                                                                                                                                                                              | Température surface > PR + 3°C                                                                                                                                                                                                                            |
| Qualité de l'air comprimé                                                                                                       | ASTM D 4285<br>(test au chiffon blanc)                                                                                                                                                        | Qualitatif : aucune impureté (eau, poussière, graisse, huile...)                                                                                                                                                                                          |
| Propreté de l'abrasif<br><br>NOTE À effectuer en cas de doute                                                                   | ASTM D 4940                                                                                                                                                                                   | - Absence d'huile dans le surnageant ou en émulsion après 30mn<br>- $\leq 250 \mu\text{S/cm}$ (contaminants solubles)                                                                                                                                     |
| Préparation primaire<br>Degré de soin                                                                                           | NF EN ISO 8501-1                                                                                                                                                                              | Conforme à la fiche de certification ACQPA                                                                                                                                                                                                                |
| Profil de rugosité de l'acier décapé                                                                                            | NF EN ISO 8503-2                                                                                                                                                                              | Conforme à la fiche de certification ACQPA<br><br>NOTE Obtention difficile de la rugosité requise au niveau des tranches par découpage thermique                                                                                                          |
| Propreté des surfaces :<br>poussières                                                                                           | NF EN ISO 8502-3                                                                                                                                                                              | Quantité $\leq 2$<br>Dimension $\leq 2$                                                                                                                                                                                                                   |
| Propreté des surfaces :<br>contaminants solubles<br><br>Pour la catégorie C5 ( $< 950 \text{ g/m}^2$ )<br>et surfaces immergées | NF EN ISO 8502-6 et 9                                                                                                                                                                         | Immersion : $\leq 30 \text{ mg/m}^2$<br><br>Aérien :<br>- C5 : $\leq 80 \text{ mg/m}^2$<br>- C3-C4 : recommandé en cas de suspicion de présence de contaminants solubles (transport, stockage...).<br>En cas de contamination : $\leq 130 \text{ mg/m}^2$ |

#### 7.2.6.5.2 Cas de la mise en peinture de l'acier galvanisé

Les surfaces traitées, prêtes à être peintes, doivent présenter un aspect des surfaces galvanisées conforme à ce qui a été déterminé lors de l'épreuve de convenance :

NOTE 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.  
Sur les surfaces où la galvanisation a été détruite, l'épreuve de convenance doit permettre de vérifier que la préparation de surface est conforme aux exigences de la fiche de certification.

Les contrôles à réaliser, les méthodes et les résultats à obtenir figurent aux tableaux 12 et 13.

| <b>Tableau 12 Résultats à obtenir – Cas de la mise en peinture de l'acier galvanisé avec dérochage mécanique par projection d'abrasifs</b> |                                        |                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Contrôle</b>                                                                                                                            | <b>Méthode</b>                         | <b>Exigences</b>                                                                                                                                                                  |
| Conditions environnementales                                                                                                               | NF EN ISO 8502-4                       | Température surface > PR + 3°C                                                                                                                                                    |
| Qualité de l'air comprimé                                                                                                                  | ASTM D 4285<br>(test au chiffon blanc) | Qualitatif : aucune impureté (eau, poussière, graisse, huile...)                                                                                                                  |
| Propreté de l'abrasif<br><br>NOTE À effectuer en cas de doute                                                                              | ASTM D 4940                            | - Absence d'huile dans le surnageant ou en émulsion après 30mn<br>- ≤ 250 µS/cm (contaminants solubles)                                                                           |
| Aspect                                                                                                                                     | Contrôle visuel                        | Aspect mat et uniforme des surfaces conforme au résultat de l'épreuve de convenance                                                                                               |
| Préparation de surface zone où la galvanisation a été détruite                                                                             | Contrôle visuel                        | Conforme à la fiche de certification ACQPA (ou certification équivalente)                                                                                                         |
| Propreté des surfaces : contaminants solubles<br><br>Pour la catégorie C5 (< 950 g/m²)                                                     | NF EN ISO 8502-6 et 9                  | Aérien :<br>- C5 : ≤ 80 mg/m²<br>- C3-C4 : recommandé en cas de suspicion de présence de contaminants solubles (transport, stockage...).<br>En cas de contamination : ≤ 130 mg/m² |
| Propreté des surfaces : poussières                                                                                                         | NF EN ISO 8502-3                       | Quantité ≤ 2<br>Dimension ≤ 2                                                                                                                                                     |

| <b>Tableau 13 Résultats à obtenir – Cas de la mise en peinture de l'acier galvanisé avec dérochage chimique</b> |                 |                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Contrôle</b>                                                                                                 | <b>Méthode</b>  | <b>Exigences</b>                                                                                     |
| Qualité du rinçage                                                                                              | -               | Jusqu'à pH neutre ou identique à l'eau de rinçage utilisée                                           |
| Aspect                                                                                                          | Contrôle visuel | Changement uniforme de l'aspect, mat et plus sombre, conforme au résultat de l'épreuve de convenance |
| Préparation de surface zone où la galvanisation a été détruite                                                  | Contrôle visuel | Conforme à la fiche de certification ACQPA (ou certification équivalente)                            |

## 7.2.7 Application des produits

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

#### 7.2.7.1.1 Conditions générales d'exécution

Un document d'exécution 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,
- NF EN ISO 2063-1 et -2.

Les opérations d'application des produits sont réalisées par des opérateurs certifiés ACQPA niveau N1 ou N2 (ou certification équivalente) pour les options et les tâches pour lesquelles ils sont certifiés.

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,
- 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,
- les revêtements mis en œuvre ne soient pas pollués (coulures de toutes sortes : peinture, huile, laitance,...) ou endommagés lors des opérations de manutention, transport, stockage et mise en place d'éléments d'ouvrage,
- les coulures de toutes sortes soient rapidement éliminées.

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

À 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. Les mesures (T°, T° surface, HR%, PR) doivent être enregistrées suivant une périodicité et des dispositions définies au PAQ.

#### **7.2.7.1.2 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 :

- sur 15 cm minimum de part et d'autre de la ligne du joint soudé et dans les zones affectées par la température lors des opérations de soudage,

NOTE La réservation par masquage peut entraîner un défaut d'aspect et une discontinuité du film de peinture.

- sur la largeur des zones d'assemblage, dans le cas du rivetage ou du boulonnage par boulons à serrage contrôlé.

NOTE Pour certains ouvrages le marché peut prescrire une réservation spécifique.

Sur le site et après montage et assemblage des éléments, il est procédé, avant application de toute nouvelle couche, et en accord avec le PQ, à :

- une inspection et un relevé des dégradations effectués contradictoirement par l'entreprise titulaire en présence du maître d'œuvre,
- un nettoyage de toutes les surfaces pouvant avoir été polluées, adapté à la nature des contaminants à éliminer (sels solubles, graisse, poussières,...). L'efficacité d'un tel nettoyage devra être vérifiée.
- La préparation de surface telle que définie au paragraphe 7.2.6 des zones non revêtues et des surfaces endommagées,
- la reconstitution, sur les surfaces ainsi préparées, de la partie du système de protection déjà mis en œuvre.

#### **7.2.7.2 Métallisation**

Les normes NF EN ISO 2063-1 et -2 s'appliquent avec les précisions suivantes :

#### 7.2.7.2.1 Exécution

La métallisation doit systématiquement être suivie de l'application d'une peinture de colmatage (communément appelée « bouche pore ») permettant le dégazage de la métallisation. Ces opérations sont réalisées dans le même lieu (atelier ou site).

Les moyens et l'organisation de la mise en œuvre permettent de s'assurer qu'aucune condensation ou contamination 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 certification équivalente).

#### 7.2.7.2.2 Résultat à obtenir

Le caractère rugueux de la métallisation, dépendant notamment du procédé et des paramètres d'application retenus, doit être fixé contradictoirement lors de l'épreuve de convenance.

Un contrôle complémentaire de l'adhésion/cohésion selon la norme NF EN ISO 16276-1 peut être réalisé par le maître d'œuvre sur plaque témoin.

Les contrôles à réaliser, les méthodes et les résultats à obtenir figurent au tableau 14.

| Tableau 14 Résultats à obtenir - Cas de la métallisation                                                                                                                                            |                   |                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contrôle                                                                                                                                                                                            | Méthode           | Exigences                                                                                                                                                                   |
| Conditions environnementales                                                                                                                                                                        | NF EN ISO 8502-4  | Conformes à NF EN ISO 2063-2 : <ul style="list-style-type: none"><li>- Température air &gt; 5°C</li><li>- HR &lt; 80%</li><li>- Température surface &gt; PR + 3°C</li></ul> |
| Épaisseur nominale                                                                                                                                                                                  | ISO19840          | Épaisseur nominale « e » : <ul style="list-style-type: none"><li>- 120 µm Zn ou Zn/Alu 85/15</li><li>- 200 µm Aluminium</li></ul>                                           |
| Aspect visuel                                                                                                                                                                                       | NF EN ISO 2063-2  | Uniforme, sans cloque ni marque, exempte de particules métalliques non adhérentes et de défauts.                                                                            |
| Adhésion / Cohésion<br>(contrôle complémentaire sur plaque témoin)<br><br>NOTE Selon la norme NF EN ISO 2063-2 il est recommandé d'utiliser un « adhésif à viscosité élevée de type colle en pâte » | NF EN ISO 16276-1 | ≥ 3,0 MPa<br>(appareil à montée en charge constante)                                                                                                                        |

#### 7.2.7.3 Application des peintures

La norme NF EN ISO12944-7 s'applique avec les précisions suivantes :

##### 7.2.7.3.1 Exécution

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

- les données certifiées et spécifiées figurant dans les fiches de certification,
- les recommandations d'emploi et de mise en œuvre figurant dans les fiches de certification et dans les fiches techniques du fabricant,

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

En outre :

- Une peinture dont le lot de fabrication a dépassé la date limite d'utilisation optimale ne peut être utilisée sans une revalidation de ce lot par le fabricant.
- Les arêtes, les angles, les interstices, les perçages des phases provisoires, les encoches, les zones difficiles d'accès, les assemblages rivetés ou boulonnés, les vagues de soudure et autres points singuliers font l'objet de pré-touches (ou post-touches avec accord préalable) 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 10 cm au moins par rapport à celle qui la précède.
- Les éléments d'ouvrage revêtus ne peuvent sortir des ateliers que lorsque les couches appliquées sont reconnues sèches au degré sec « apparent complet » indiqué dans la fiche de certification.

#### **7.2.7.3.2 Résultat à obtenir**

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

- La conformité des épaisseurs du feuillet sec aux valeurs nominales indiquées dans la fiche de certification ACQPA (ou certification équivalente), vérifiée suivant les critères de la norme ISO 19840.
- L'absence de défauts d'aspect ou d'intégrité du feuillet sec définis dans la norme NF EN ISO 4618 pouvant être détectée par l'observation visuelle.

NOTE Il s'agit principalement des défauts initiaux tels que manques, frisage, saignement, embu, cratère, bullage, poudrage, cordage, coulure, ragage, rayure.

De plus :

- Le système terminé de peinture des ouvrages immergés ne doit pas montrer de porosités détectables suivant la norme NF EN ISO 29601.
- 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.

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'adhésion/cohésion selon la norme NF EN ISO 16276-1 et 2.
- La mesure de la couleur selon NFT34554-2 en tant que « point zéro » pour un suivi ultérieur de sa stabilité et dans le cas où la garantie est exigée par le CCTP.

Les contrôles à réaliser, les méthodes et les résultats à obtenir figurent au tableau 15.

| Tableau 15 Résultats à obtenir - Cas de la peinture                    |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contrôle                                                               | Méthode                                                         | Exigences                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Conditions climatiques                                                 | NF EN ISO 8502-4                                                | Conformes à la fiche de certification ACQPA (ou certification équivalente)                                                                                                                                                                                        |
| Épaisseurs sèches (pour chaque couche et pour l'ensemble du SDP)       | ISO19840                                                        | Conformes à la fiche de certification ACQPA (ou certification équivalente)<br><br>Épaisseurs maxi :<br>- hors PRZ (valeur individuelle) : $\leq 3$ fois épaisseur nominale selon NF EN ISO12944-5<br>- PRZ : fiche de certification ou fiche technique du produit |
| Défauts d'aspect et d'intégrité du feuil                               | NF EN ISO 4618<br>Contrôle visuel                               | Absence de défauts tels que manque, frisage, saignement, embu, cratère, bullage, écaillage, faïençage, craquelage, poudrage, cordage, coulure, ragage, rayure etc....                                                                                             |
| Détection de porosité (contrôle pour les ouvrages immergés uniquement) | NF EN ISO 29601                                                 | Absence de porosités                                                                                                                                                                                                                                              |
| Couleur (uniformité et conformité)                                     | Contrôle visuel                                                 | Cas d'un SDP pour parties vues : la couleur de la couche de finition est uniforme et conforme à celle requise par le CCTP                                                                                                                                         |
| Adhésion / Cohésion (contrôle complémentaire sur SDP complet)          | NF EN ISO 16276-1 (traction)<br>NF EN ISO 16276-2 (quadrillage) | - Traction : $\geq 3,0$ MPa (appareil à montée en charge constante)<br>- Quadrillage : classement $\leq 1$                                                                                                                                                        |
| Point zéro couleur (contrôle complémentaire)                           | NFT34554-2                                                      | 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                                                                                                         |

SDP : Système de Peinture

PRZ : Primaire Riche en Zinc (selon NF EN ISO 12944-5 « couche dont la teneur en pigment de poussière de zinc de la peinture est égale ou supérieure à 80% en masse du feuil sec »)

NOTE Les contrôles complémentaires sur le système terminé peuvent être réalisés par le maître d'œuvre au titre du contrôle extérieur.

## 7.2.8 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 du paragraphe 7.2.1 ces contrôles sont des contrôles internes effectués sous la responsabilité du chef d'équipe ou de chantier qui vise les documents de suivi.

Ces contrôles internes sont validés par la réalisation de mesures contradictoires par le responsable du contrôle externe selon des modalités d'intervention définies dans le PQ de l'entreprise.

### 7.2.8.1 Processus d'exécution

Le suivi du processus d'exécution consiste à contrôler la conformité des conditions d'exécution à celles prévues par le PQ.

Les conditions d'exécution regroupent les moyens (matériels, personnels et produits) ainsi que les méthodes d'exécution et de contrôle.

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

- date de livraison, quantité et référence des lots des produits approvisionnés sur chantier (abrasifs, métaux pour métallisation, peintures et diluants),
- par élément ou partie d'ouvrage, dûment repéré :
  - Préparation des surfaces : nom(s) du (ou des) opérateur(s), date et conditions climatiques durant cette préparation (hygrométrie, température de l'air et du subjectile, point de rosée du subjectile).
  - 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, conditions climatiques pendant l'application et le séchage de chaque couche (hygrométrie, température de l'air et du subjectile, point de rosée du subjectile) ainsi que tout problème survenu en cours d'exécution et pouvant avoir une incidence sur la qualité du résultat à obtenir.

#### **7.2.8.2 Résultats obtenus**

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

- 7.2.6 : Préparation de surface,
- 7.2.7 : Application des produits.

## 8. Mode d'exécution des travaux – Cas des ouvrages existants

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 galvanisé à chaud et peint,
- remise en peinture d'un ouvrage peint,
- remise en peinture d'un ouvrage métallisé et peint.

Tous ces procédés sont mis en œuvre selon un processus de type génie civil tel que défini au paragraphe 3.

### 8.1 Plan Qualité (PQ) - Dispositions particulières à la mise en œuvre de la protection

Les dispositions du présent paragraphe viennent compléter celles du paragraphe 4.1.2.

Sauf dispositions particulières du marché, les dispositions du paragraphe 7.2.1 s'appliquent.

#### 8.1.1 Moyens en personnel

Sauf dispositions particulières du marché, les dispositions du paragraphe 7.2.1.1 s'appliquent.

La répartition des tâches d'exécution et de contrôle (intérieur) entre les différents intervenants est formalisée dans le tableau 16 (ayant valeur contractuelle).

**Tableau 16 Répartition des tâches d'exécution et de contrôle intérieur – Protection des ouvrages existants, cas des processus de génie civil**

| Type d'intervenant |                                                                                                                            | Niveau certification ACQPA requis<br>(ou certification équivalente) |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1                  | Responsable de l'opération « Protection anticorrosion »                                                                    | /                                                                   |
| 2                  | Responsable de l'exécution des travaux de protection (chef d'équipe ou chef de chantier) – Responsable du contrôle interne | Opérateur N2                                                        |
| 3                  | Applicateurs exécutants<br>(PS- Préparation de surface /<br>AP - Application)                                              | Opérateur N1 / N2                                                   |
| 4                  | Responsable du contrôle externe                                                                                            | Opérateur N3 ou Inspecteur<br>ACQPA/FROSIO II/III                   |
|                    | Référent technique                                                                                                         | Inspecteur ACQPA/FROSIO III                                         |

| Tâches | Type | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------|------|---|---|---|---|
|--------|------|---|---|---|---|

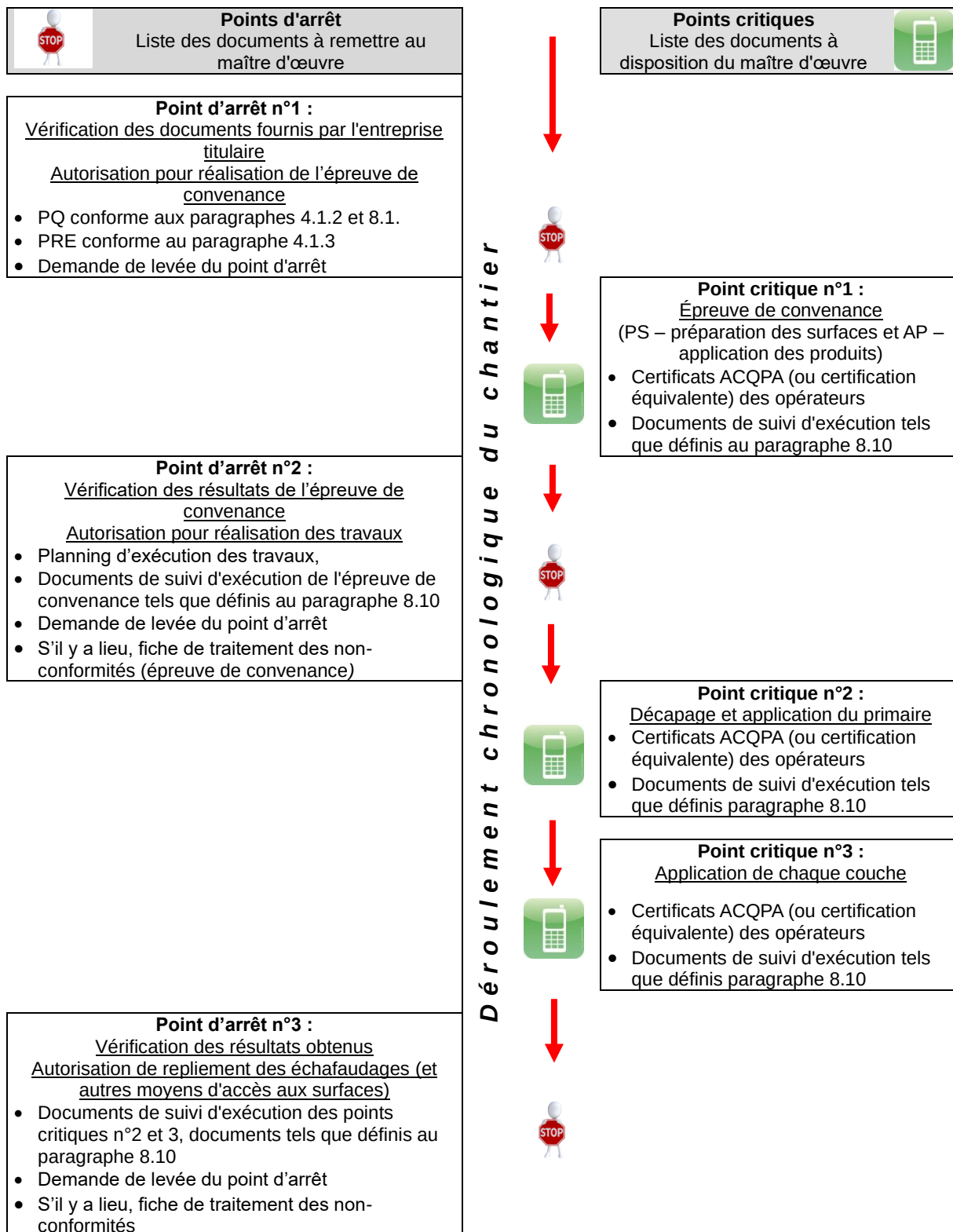
| d'intervenant                                                                                                                |                                  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--|--|--|--|
| 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 (§. 8.3)                                                                                |                                  |  |  |  |  |
| Gestion des produits (Réception, préparation...)                                                                             |                                  |  |  |  |  |
| Convenance<br><br>(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<br><br>(PS / AP)                                                                                                     | Information (point critique)     |  |  |  |  |
|                                                                                                                              | Exécution                        |  |  |  |  |
|                                                                                                                              | Visa du PV de contrôle intérieur |  |  |  |  |
| Visa des fiches de traitement des non-conformités                                                                            |                                  |  |  |  |  |
| Demande de levée du point d'arrêt n°3 (repliement échafaudages) : présentation des documents listés au schéma 3              |                                  |  |  |  |  |

### 8.1.2 Organisation du contrôle : points d'arrêt et points critiques

L'ordonnancement des points d'arrêt et des points critiques tels que définis paragraphe 4.2.4 figure dans le schéma n°3 (ayant valeur contractuelle).

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.

### Schéma 3 : Ordonnancement des points d'arrêt et des points critiques – Protection des ouvrages existants



## **8.2 Plan de respect de l'environnement (PRE)**

Sauf dispositions particulières du marché, les dispositions du paragraphe 4.1.3 s'appliquent.

## **8.3 Réunions préalables**

Les dispositions du paragraphe 7.2.3 s'appliquent.

## **8.4 Dispositions constructives**

Les ouvrages anciens peuvent ne pas respecter les critères les plus favorables de la norme NF EN ISO 12944-3 vis-à-vis de la protection anticorrosion.

Si le Maître d'Ouvrage souhaite améliorer les zones concernées, le CCTP décrit les solutions spécifiques à mettre en œuvre, par exemple le colmatage des interstices.

NOTE La mise en conformité peut nécessiter la mise en œuvre d'un marché de réparation de structure métallique relevant de la compétence d'une entreprise de construction métallique.

## **8.5 Consistance des travaux**

### **8.5.1 Préparations de surface primaire et secondaire**

Pour établir la nature et l'état de la protection en place, le type envisageable de préparation de surface, préparation primaire (totale) ou secondaire (partielle), le type de système de peinture adapté à la préparation de surface ainsi que la stratégie de gestion des déchets de décapage une visite de reconnaissance doit être réalisée afin de définir entre autres l'opportunité et les modalités d'un essai préalable de décapage dont quelques détails sont donnés en annexe 4.

Suivant la nature, l'état de la protection en place et les contraintes générales du projet, le Maître d'ouvrage peut adopter 2 stratégies d'entretien différentes en procédant :

- Soit à une préparation primaire (totale) selon la norme NF EN ISO 12944-4 : ce type de préparation consiste à éliminer la calamine, la rouille, les peintures existantes et les contaminants. Après la préparation de surface, l'ensemble de la surface est de l'acier nu.
- Soit à une préparation secondaire (partielle) selon la norme NF EN ISO 12944-4 : ce type de préparation de surface consiste à éliminer la rouille et les contaminants, tout en conservant intacts les revêtements peints ou métalliques.

NOTES Les préparations primaire et secondaire peuvent être effectuées par projection d'abrasif à sec ou par projection d'eau sous Ultra Haute Pression (UHP).

L'avivage par balayage à l'abrasif vise à nettoyer ou à créer une microrugosité sur les peintures ou à éliminer sélectivement une couche superficielle (ou une peinture peu adhérente) sans attaquer la peinture plus adhérente sous-jacente ni l'éliminer jusqu'au subjectile.

La préparation secondaire par décapage à l'eau consiste à diriger un jet d'eau sous pression sur la surface à nettoyer. La pression d'eau dépend des contaminants à éliminer, tels que les matières solubles dans l'eau, la rouille et les revêtements de peinture peu adhérents.

Le présent fascicule ne traite pas de la préparation secondaire des classes de corrosivité C5 et Im2, qui ne peuvent être traitées que par une préparation primaire.

### **8.5.2 Cas spécifique de la préparation de surface d'un sujetile métallisé peint**

Le décapage secondaire d'une métallisation peinte ne peut être réalisé que par projection à sec d'abrasif fin non métallique (conformes à la série des normes NF EN ISO 11126).

Dans le cas spécifique de la conservation de la couche de métallisation, les anciennes peintures sont éliminées sans dégrader l'intégrité de la couche de métallisation, qui doit alors répondre aux exigences du tableau 14.

NOTE Si lors de l'étude préalable, il s'avère impossible de respecter l'exigence relative à l'épaisseur de la couche de métallisation conservée, la consistance des travaux doit évoluer vers le décapage secondaire, qui vise la conservation de toute ou partie des anciennes peintures sur les zones non corrodées.

### **8.5.3 Cas spécifique de la préparation de surface d'un sujetile galvanisé**

Le décapage secondaire d'une galvanisation peinte ou non peinte est réalisé par projection à sec d'abrasif fin non métallique (conformes à la série des normes NF EN ISO 11126) ou par décapage UHP, avec élimination des anciens fonds de peinture dans le cas d'une galvanisation peinte et mise à nu sur les zones oxydées.

### **8.5.4 Systèmes de peinture**

En cas de préparation primaire ou secondaire, il est appliqué un système certifié ACQPA (ou certification équivalente) pour travaux de maintenance.

NOTE En l'absence de classe de certification ACQPA dans le cas de travaux de maintenance d'un système de peinture sur métallisation conservée ou galvanisation conservée, il convient d'utiliser un système de peinture certifié par l'ACQPA pour travaux neufs sur sujetile métallisé ou travaux neufs sur sujetile galvanisé.

Le marché précise :

- le type de préparation de surface : préparation primaire (totale) ou secondaire (partielle).
- Dans le cas où les deux traitements sont envisagés, le type de préparation 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 paragraphe 8.7).
- Le type de système de peinture.

## **8.6 Épreuve de convenance**

Sauf dispositions contraires du marché, les dispositions du paragraphe 7.2.5 s'appliquent.

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

Quand il est prévu de maintenir tout ou partie du revêtement en place en procédant à une préparation secondaire :

- 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. 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.

- Il est nécessaire de vérifier la compatibilité de la couche primaire de ce système avec les anciens fonds maintenus de la manière suivante :
  - absence de défaut de type bullage, détrempe ...
  - adhérence satisfaisante présentant une résistance à l'arrachement supérieure ou égale à 1,5 MPa selon la norme NF EN ISO16276-1 applicable quelle que soit l'épaisseur du feuillet de peinture.

NOTES La vérification de cette compatibilité requiert un délai d'au moins 2 semaines (sauf recommandations particulières du fabricant) entre l'épreuve de convenance (application des produits) et l'observation du résultat (absence de défaut, estimation de l'adhérence).

Les essais par incision en croix selon la norme NF EN ISO 16276-2 peuvent apporter des informations complémentaires utiles à l'appréciation de l'aptitude à l'usage du traitement de surface.

Pour cette épreuve de convenance qui exige l'interprétation de différents résultats, la présence du référent technique, inspecteur ACQPA FROSIO niveau III (ou certification équivalente) est indispensable.

## **8.7 Définition contradictoire des zones à traiter**

Quand il est prévu de maintenir tout ou partie du revêtement en place, il est procédé, après l'épreuve de convenance à une reconnaissance des pièces ou des ouvrages. Elle consiste à réaliser une inspection des différents éléments, pour délimiter les surfaces en préparation primaire ou secondaire.

À l'issue, un constat contradictoire est établi par l'entreprise titulaire et le maître d'œuvre.

## **8.8 Préparation de surface**

### **8.8.1 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.

Un document d'exécution 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 ci-dessous.

Sauf dispositions contraires, la norme NF EN ISO 12944-4 s'applique pour le décapage par projection d'abrasif et la norme NF EN ISO 8501-4 s'applique pour le décapage UHP.

### **8.8.2 Nettoyage**

Cette opération doit éliminer la poussière, la terre, les traces de fumées, les sels, les corps gras et toutes les salissures 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.

Le marché précise la nature des polluants existants sur l'ouvrage. Le procédé de nettoyage

est adapté aux caractéristiques de l'ouvrage.

NOTES Une contamination par des sels hydrosolubles peut être présente avant les travaux entre les couches de peinture, entre le subjectile et le primaire et sur la couche de finition. Lors du décapage cette pollution peut engendrer une contamination de la surface. Celle-ci doit être quantifiée avant le démarrage des travaux par le maître d'ouvrage. Ce diagnostic est réalisé dans le cadre des investigations à conduire selon l'annexe 4.

De nombreux paramètres liés par exemple à l'exposition de l'ouvrage, son exploitation, ses caractéristiques peuvent être à l'origine d'une variation des valeurs mesurées lors de l'épreuve de convenance ou durant les travaux. Ces résultats doivent alors faire l'objet d'une interprétation spécifique.

### 8.8.3 Décapage

Les surfaces des ouvrages ou parties d'ouvrages de catégorie 1 et 2, sont décapées par projection d'abrasif à sec ou par décapage UHP.

Dans le cas d'un décapage par projections d'abrasifs, elles devront être préalablement nettoyées.

NOTE Les ouvrages de catégorie 3, c'est-à-dire ayant une épaisseur d'acier inférieure à 3 mm, ne peuvent subir un décapage, sans risque de déformation. Pour ces ouvrages, il est nécessaire d'utiliser un procédé plus approprié. 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. Comme ces procédés délivrent une préparation de surface de moindre qualité que celle obtenue par une projection d'abrasif à sec ou décapage UHP et qu'il n'existe pas (à la date de l'approbation du présent fascicule) des systèmes de peinture certifiés ACQPA ou certification équivalente adaptés aux surfaces préparées par ces méthodes, ils ne peuvent faire l'objet des mêmes niveaux de garantie que ceux des tableaux 5 et 6 du paragraphe 5.2. 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.

Toutes dispositions sont prises pour ne pas endommager :

- les ossatures traitées,
- 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 certification équivalente pour les options « Préparation de surface par décapage à l'abrasif » ou « Décapage UHP ».

Les conditions d'exécution spécifiées au paragraphe 7.2.6.3.2 sont applicables pour le décapage par projection d'abrasifs.

Les conditions d'exécution applicables pour le décapage UHP sont les suivantes :

- La qualité de l'eau utilisée doit permettre de ne pas dépasser le niveau de contamination acceptable du subjectile (voir tableau 18) ;

NOTE Il est recommandé d'utiliser de l'eau du réseau avec une conductivité inférieure à 500µS/cm.

1. Toutes les dispositions doivent être prises pour éviter toute contamination entre les phases de décapage et d'application.
2. L'eau utilisée pour le décapage doit être collectée pour traitement en évitant toute accumulation ou stagnation sur les installations.
3. Les modalités et la fréquence d'évacuation et de traitement de l'eau et des résidus de

décapage sont précisées dans le PRE.

#### 8.8.4 Dépoussiérage

Immédiatement après décapage par projection d'abrasifs, les surfaces traitées sont débarrassées de tous les corps étrangers non adhérents par un dépoussiérage soigné effectué soit par aspiration soit par soufflage au jet d'air comprimé parfaitement sec et propre.

NOTE En cas de préparation secondaire par projection d'abrasifs, la présence du revêtement restant en place peut nécessiter une attention particulière.

#### 8.8.5 Résultat à obtenir

Les contrôles à réaliser, les méthodes et les exigences associées figurent aux tableaux 17 et 18.

| Tableau 17 – Cas du décapage par projection d'abrasif                                       |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contrôle                                                                                    | Méthode                                                                                                                                                                                       | Exigences                                                                                                                                                                       |
| Vérification de l'absence de corps gras                                                     | En cas de suspicion et en l'absence de méthode normalisée, les méthodes suivantes pourront être utilisées :<br>- chiffon blanc<br>- craie non grasse<br>- lampe UV<br>- goutte d'eau<br>- ... | Absence                                                                                                                                                                         |
| Conditions environnementales                                                                | NF EN ISO 8502-4                                                                                                                                                                              | Conformes à la fiche de certification ACQPA (ou certification équivalente)                                                                                                      |
| Qualité de l'air comprimé                                                                   | ASTM D 4285<br>(test au chiffon blanc)                                                                                                                                                        | Qualitatif : aucune impureté (eau, poussière, graisse, huile...)                                                                                                                |
| Propreté de l'abrasif<br><br>NOTE À effectuer en cas de doute ou pour les abrasifs recyclés | ASTM D 4940                                                                                                                                                                                   | - Absence d'huile dans le surnageant ou en émulsion après 30mn<br>- $\leq 250 \mu\text{S/cm}$ (contaminants solubles)                                                           |
| Préparation primaire<br>Degré de soin                                                       | NF EN ISO 8501-1                                                                                                                                                                              | Conforme à la fiche de certification ACQPA (ou certification équivalente)                                                                                                       |
| Préparation secondaire<br>Degré de soin                                                     | NF EN ISO 8501-2                                                                                                                                                                              | Conforme à la fiche de certification ACQPA (ou certification équivalente)                                                                                                       |
| Profil de rugosité de l'acier décapé                                                        | NF EN ISO 8503-2                                                                                                                                                                              | Conforme à la fiche de certification ACQPA (ou certification équivalente)<br><br>NOTE Obtention difficile de la rugosité requise au niveau des tranches par découpage thermique |
| Propreté des surfaces : poussières                                                          | NF EN ISO 8502-3                                                                                                                                                                              | Quantité $\leq 2$<br>Dimension $\leq 2$                                                                                                                                         |

|                                                                                                                              |                       |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Propreté des surfaces :<br>contaminants solubles<br><br>Pour la catégorie C5 (< 950 g/m <sup>2</sup> ) et surfaces immergées | NF EN ISO 8502-6 et 9 | Immersion : ≤ 30 mg/m <sup>2</sup><br><br>Aérien :<br>- C5 : ≤ 80 mg/m <sup>2</sup><br>- C3-C4 : recommandé en cas de suspicion de présence de contaminants solubles (transport, stockage...).<br>En cas de contamination : ≤ 130 mg/m <sup>2</sup> |
| Ancienne métallisation conservée                                                                                             |                       | - Épaisseurs résiduelles : conforme aux exigences du tableau 14<br>- Aspect visuel : conforme aux exigences du tableau 14<br>- Adhésion et cohésion : conforme aux exigences du tableau 14                                                          |

**Tableau 18 – Cas du décapage UHP**

| Contrôle                                                                                                                    | Méthode          | Exigences                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Qualité de l'eau<br><br>NOTES Optionnel.<br>Si utilisation d'inhibiteur de corrosion, rinçage obligatoire avant application | /                | Eau de réseau : conductivité recommandée ≤ 500 µS/cm<br><br>NOTE Dans le cas du recours à une eau douce de rivière, prendre des précautions particulières (traitement de l'eau) |
| Préparation primaire ou secondaire<br>Degré de soin                                                                         | NF EN ISO 8501-4 | Conforme à la fiche de certification ACQPA (ou certification équivalente)<br><br>NOTE L'épreuve de convenance permet de vérifier le résultat attendu                            |
| Profil de rugosité                                                                                                          | NF EN ISO 8503-2 | Conforme à la fiche de certification ACQPA (ou certification équivalente)                                                                                                       |

## 8.9 Application des produits

L'application des produits est effectuée conformément aux dispositions du paragraphe 7.2.7.

Dans le cas d'ouvrage présentant des singularités selon la norme NF EN ISO 12944-3 (arêtes, 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.

Dans le cas de l'utilisation d'un mastic, l'avis du fabricant de peinture est indispensable et requis.

## 8.10 Contrôles

Sauf dispositions contraires du marché, les dispositions du paragraphe 7.2.8 s'appliquent pour le suivi du processus d'exécution comme pour la vérification de la conformité des résultats obtenus.

En application du paragraphe 8.1.1, 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**

| Référence        | Intitulé                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NF A35-503       | Produits sidérurgiques - Exigences pour la galvanisation à chaud d'éléments en acier                                                                                                                                                              |
| NF A 91-124      | Revêtements métalliques - Galvanisation par immersion dans le zinc fondu (galvanisation à chaud) - Méthodes d'essai d'adhérence                                                                                                                   |
| NF 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                                      |
| NF 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                                                                           |
| NFT 36-005       | Peintures et vernis - Caractérisation des produits de peintures                                                                                                                                                                                   |
| NF EN 10204      | Produits métalliques. Types de documents de contrôle                                                                                                                                                                                              |
| NF EN ISO 1461   | Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier - Spécifications et méthodes d'essai                                                                                                                                |
| NF EN ISO 2063-1 | Projection thermique - Zinc, aluminium et alliages de ces métaux - Partie 1 : considérations de conception et exigences de qualité pour les systèmes de protection contre la corrosion                                                            |
| NF EN ISO 2063-2 | Projection thermique - Zinc, aluminium et alliages de ces métaux - Partie 2 : exécution des systèmes de protection contre la corrosion                                                                                                            |
| NF EN ISO 2409   | Peintures et vernis. Essai de quadrillage                                                                                                                                                                                                         |
| NF EN ISO 2808   | Peintures et vernis - Détermination de l'épaisseur du feuillet                                                                                                                                                                                    |
| NF EN ISO 4618   | Peintures et vernis - Termes et définitions                                                                                                                                                                                                       |
| NF EN ISO 4624   | Peintures et vernis – Essai de traction                                                                                                                                                                                                           |
| NF EN ISO 4628-1 | Peintures et vernis - Évaluation de la dégradation des revêtements - Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect - Partie 1 : introduction générale et système de désignation |
| NF EN ISO 4628-2 | Peintures et vernis - Évaluation de la dégradation des revêtements - Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect - Partie 2 : évaluation du degré de cloquage                 |
| NF EN ISO 4628-3 | Peintures et vernis - Évaluation de la dégradation des revêtements - Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect - Partie 3 : évaluation du degré d'enrouillement             |
| NF EN ISO 4628-4 | Peintures et vernis - Évaluation de la dégradation des revêtements - Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect - Partie 4 : évaluation du degré de craquelage               |
| NF EN ISO 4628-5 | Peintures et vernis - Évaluation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect - Partie 5 : Évaluation du degré d'écaillage                                                                 |
| NF EN ISO 8501-1 | Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et                                                                                                                                                                             |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | de produits assimilés. Évaluation 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 d'acier après décapage sur toute la surface des revêtements précédents                                            |
| NF EN ISO 8501-2      | Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés - Évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile - Partie 2 : degrés de préparation des subjectiles d'acier précédemment revêtus après décapage localisé des couches                                         |
| NF EN ISO 8501-3      | Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés - Évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile - Partie 3 : degrés de préparation des soudures, arêtes de coupe et autres zones présentant des imperfections                                               |
| NF EN ISO 8501-4      | Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés - Évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile - Partie 4 : états de surface initiaux, degrés de préparation et degrés de fleurette de rouille après décapage à l'eau sous haute pression                  |
| NF EN ISO 8502-3      | Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés - Essais pour apprécier la propreté d'une surface - Partie 3 : évaluation de la poussière sur les surfaces d'acier préparées pour la mise en peinture (méthode du ruban adhésif sensible à la pression)          |
| NF EN ISO 8502-4      | 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                                              |
| NF EN ISO 8502-6      | 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)                                                                        |
| NF EN ISO 8502-9      | 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                                                               |
| NF EN ISO 8503-2      | Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés. Caractéristiques de rugosité des subjectiles d'acier décapés. Partie 2 : Méthode de classification d'un profil de surface en acier décapé par projection d'abrasif – Utilisation des comparateurs viso-tactiles |
| NF EN ISO 8504-1      | Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés - Méthodes de préparation des subjectiles - Partie 1 : principes généraux                                                                                                                                        |
| N F EN ISO 8504-2     | 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                                                                                                                        |
| N F EN ISO 8504-3     | 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                                                                                                                      |
| NF EN ISO 9000        | Système de management de la qualité - Principes essentiels et vocabulaire                                                                                                                                                                                                                                    |
| NF EN ISO 11124-1à 4  | Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés - Spécifications pour abrasifs métalliques destinés à la préparation par projection                                                                                                                              |
| NF EN ISO 11126-1à 10 | Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés – Spécifications pour abrasifs non métalliques destinés à la préparation par projection                                                                                                                          |
| NF EN ISO 12944-1     | Peintures et vernis. Anticorrosion des structures en acier par système de peinture. Partie 1 : introduction générale                                                                                                                                                                                         |
| NF EN ISO 12944-2     | Peintures et vernis. Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture. Partie 2 : classification des environnements                                                                                                                                                                            |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NF EN ISO 12944-3   | Peintures et vernis. Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture. Partie 3 : conception et dispositions constructives                                                                                                     |
| NF EN ISO 12944-4   | Peintures et vernis. Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture. Partie 4 : type de surfaces et préparation de surface                                                                                                   |
| NF EN ISO 12944-5   | Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 5 : systèmes de peinture anticorrosion                                                                                                         |
| N F EN ISO 12944-7  | Peintures et vernis. Anticorrosion des structures en acier par système de peinture. Partie 7 : exécution et surveillance de travaux de peinture                                                                                              |
| NF EN ISO 14713-1   | Revêtements de zinc - Lignes directrices et recommandations pour la protection contre la corrosion du fer et de l'acier dans les constructions - Partie 1 : principes généraux de conception et résistance à la corrosion                    |
| NF EN ISO 14713-2   | Revêtements de zinc - Lignes directrices et recommandations pour la protection contre la corrosion du fer et de l'acier dans les constructions - Partie 2 : galvanisation à chaud                                                            |
| NF EN ISO 14713-3   | Revêtements de zinc - Lignes directrices et recommandations pour la protection contre la corrosion du fer et de l'acier dans les constructions - Partie 3 : Shérardisation                                                                   |
| NF EN ISO 16276-1   | Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Évaluation et critères d'acceptation de l'adhésion/cohésion (résistance à la rupture) d'un revêtement - Partie 1 : essai de traction                                        |
| NF EN ISO 16276-2   | Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peintures - Évaluation et critères d'acceptation de l'adhésion/cohésion (résistance à la rupture) d'un revêtement - Partie 2 : essai de quadrillage et essai à la croix de Saint André |
| NF EN ISO/IEC 17065 | Évaluation de la conformité - Exigences pour les organismes certifiant les produits, les procédés et les services                                                                                                                            |
| NF EN ISO/IEC 17024 | Évaluation de la conformité - Exigences générales pour les organismes de certification procédant à la certification de personnes                                                                                                             |
| NF EN ISO 29601     | Peintures et vernis - Anticorrosion par systèmes de peinture - Évaluation de la porosité d'un feuil sec                                                                                                                                      |
| ISO 9226            | Corrosion des métaux et alliages. Corrosivité des atmosphères. Détermination de la vitesse de corrosion d'éprouvettes de référence pour l'évaluation de la corrosivité                                                                       |
| 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 sec sur des surfaces rugueuses                                                               |
| ASTM D4285-83       | Standard Test Method for Indicating Oil or Water in Compressed Air (Qualité de l'air comprimé – test au chiffon blanc)                                                                                                                       |
| ASTM D4940-15       | Standard Test Method for Conductimetric Analysis of Water Soluble Ionic Contamination of Blast Cleaning Abrasives (propreté de l'abrasif)                                                                                                    |

**ANNEXE 1A**  
***Non contractuelle***

**Bordereau des prix type**  
**Ouvrages neufs**

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.)

\* Préciser (a) :

- Galvanisation (pour les aciers définis par la norme française NF A 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 : Épreuves 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.)

\* Il peut y avoir une épreuve de convenance en atelier et une autre sur site.

**ANNEXE 1B**  
***Non contractuelle***

**Bordereau des prix type**  
**Ouvrages existants**

Nota : les numéros des prix (1, 2, ... etc) sont purement indicatifs.

### **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 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 PQ et PRE.

Il ne comprend pas les sujétions liées au confinement qui sont rémunérées par le prix n°2.

Prix 1a : Le forfait dans le cas d'un décapage primaire (H.T.)

Prix 1b : Le forfait dans le cas d'un décapage secondaire (H.T.)

\* Les échafaudages constituent des ouvrages provisoires au sens du paragraphe 4.1.1.1.5 du présent fascicule, à ce titre 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 : 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 (renouvellement de l'air à l'intérieur du confinement, ...).

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 PRE aboutissant à la production d'un bordereau de suivi de déchets.

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'Acceptation Préalable (CAP) d'admission en centre de traitement. Il comprend les aménagements des installations de chantier pour permettre les analyses nécessaires.

NOTES Le CAP s'obtient avant tout transport et le N° de CAP est à renseigner dans le BSD. La preuve de traitement du déchet s'obtient par retour du BSD entièrement rempli (notamment par l'installation de destination) au producteur de déchets.

Prix 3a : prix au mètre carré (ou éventuellement au mètre linéaire) de l'ouvrage dans le cas d'un déchet non dangereux (H.T.)

Prix 3b : prix au mètre carré (ou éventuellement au mètre linéaire) de l'ouvrage dans le cas d'un déchet dangereux (H.T.)

En référence à la Décision n° 2014/955/UE du 18/12/14 modifiant la décision 2000/532/CE établissant la liste des déchets, conformément à la directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil, au sein de la famille des déchets d'activités économiques (DAE) il existe les déchet dangereux (DD), non dangereux (DND) et non dangereux inertes.

La liste des déchets visés à l'article 7 de la directive 2008/98/CE figure en annexe de cette décision n° 2014/955/UE du 18/12/14. En vertu de cette Directive, tout code européen de déchet marqué d'un astérisque (\*) sur la liste des déchets est considéré comme un déchet dangereux.

Le producteur de DD a l'obligation d'émettre un bordereau de suivi de déchets dangereux BSD (formulaire CERFA n°12571\*01) [arrêté du 29 juillet 2005 (abrogé) fixant le formulaire du bordereau de suivi des déchets dangereux mentionné à l'article 4 du décret n° 2005-635 du 30 mai 2005 (abrogé)].

Le décret 2021-321, issu de la Loi Économie Circulaire, impose la dématérialisation de la traçabilité des déchets dangereux et/ou contenant des POP. Les arrêtés ministériels du 21 décembre 2021 relatif à la traçabilité des déchets dangereux et des déchets d'amiante fixent les dispositions réglementaires pour l'usage de la plateforme et rendent obligatoire la traçabilité dématérialisée pour les déchets concernés (dangereux et amiante) depuis le 1er janvier 2022. Trackdéchets (<https://trackdechets.beta.gouv.fr/>) est un outil numérique gratuit, développé par le Ministère de la Transition Ecologique qui peut être utilisés pour assurer la traçabilité du déchet.

#### **Prix n° 4 : Épreuve de convenue**

Ce prix rémunère forfaitairement l'épreuve de convenue 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 : 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 5a : prix au mètre carré de surface protégée dans le cas d'un décapage primaire (H.T.)

Prix 5b : prix au mètre carré de surface protégée dans le cas d'un décapage secondaire (H.T.)

\* 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).

**ANNEXE 2**  
***Non contractuelle***

**Recommandations pour la rédaction du  
RC, CCAP, du CCTP et du DCE**

## 1 - RC - Règlement de la Consultation

Il est recommandé d'insérer dans le règlement de la consultation la phrase suivante :

*« Le paragraphe 7.2.1.1 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 certification équivalente) 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. »*

## 2 - CCAP

### Garanties particulières

Insérer une clause ainsi rédigée :

En application du paragraphe 5 du fascicule 56 du CCTG, l'entreprise titulaire est tenue à une garantie particulière portant sur la protection anticorrosion au sens de l'article 44.1 du CCAG Travaux.

Cette garantie est définie au *paragraphe 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 *paragraphe 5* du fascicule 56 du CCTG, ainsi que des spécifications techniques définies par le CCTP.

Dans les cas particuliers prévus par les paragraphes 5.2.2.2, 5.3.2 et 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 standards définies par le fascicule 56 ne couvrent pas les cas suivants :

- systèmes non certifiés par l'ACQPA ou certification équivalente ;
- les ouvrages de catégorie 3 ;
- les ouvrages situés dans un environnement aérien de classe C5 lorsque la corrosivité correspond à une perte d'acier supérieure à 950 g/m<sup>2</sup> par an.

Il peut s'agir par exemple d'ouvrages situés à l'intérieur ou immédiatement sous le vent, de complexes industriels ou chimiques, en offshore, en atmosphère tropicale.

De plus, il est recommandé dans le cas où l'ordonnancement prévisionnel des travaux laisse présager un délai important (supérieur à 3 mois) entre l'application des peintures et la réception des ouvrages, d'en tenir compte en réduisant d'autant les durées de garantie 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.

### Délais relatifs aux points critiques et points d'arrêt

Insérer une clause ainsi rédigée :

**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 paragraphes 4.2.4, 7.2.1.2 et 8.1.2 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 52 du CCAG.*

*Les délais correspondants sont les suivants :*

- Délai de préavis : .....*
- Délai de réponse du maître d'œuvre : ..... »*

**Points critiques :**

*« Aux points dits critiques définis par le fascicule 56 – paragraphes 4.2.4, 7.2.1.2 et 8.1.2, l'entrepreneur est tenu d'informer le maître d'œuvre de l'exécution à venir des tâches correspondantes. Cette information doit permettre au maître d'œuvre d'y assister et d'exercer éventuellement ses opérations de contrôle extérieur. L'entrepreneur doit le faire avec un délai de préavis de ..... ».*

Commentaires : La liste des points critiques peut être complétée si nécessaire par une clause du CCTP à condition d'y faire référence dans le CCAP par une clause du genre :

*« La liste des points critiques est définie à l'article .... du CCTP ».*

Il est possible de différencier les délais selon la nature du point d'arrêt ou du point critique. Dans ce cas, le CCAP doit le préciser sous forme d'un tableau.

**3 - CCTP****Clause d'équivalence :**

Insérer la clause suivante :

*« Dans le cas de référence à des marques de qualité françaises (ex : ACQPA), le titulaire du marché pourra proposer au maître d'ouvrage des produits qui bénéficient de modes de preuves en vigueur dans d'autres États membres de l'Espace économique européen, qu'il estime équivalents et qui sont attestés par des organismes signataires des accords dits « E.A » ou à défaut fournissant la preuve de leur conformité à la norme NF EN 45011 ou NF EN 45013. Le titulaire du marché devra alors apporter au maître d'ouvrage les éléments de preuve qui sont nécessaires à l'appréciation de l'équivalence.*

*En complément à l'article 23 du CCAG, toute demande formulée par le titulaire et tendant à faire jouer la clause d'équivalence doit être présentée au maître d'ouvrage avec tous les documents justificatifs, au moins un mois avant tout acte qui pourrait constituer un début d'approvisionnement.*

*En particulier, tout produit livré sur le chantier, et pour lequel la clause serait invoquée sans respecter le délai précité, est réputé avoir été livré en contradiction avec les clauses du marché et doit donc être immédiatement retiré, sans préjudice des frais directs ou indirects de retard ou d'arrêt du chantier.*

*Le maître d'ouvrage dispose d'un délai de 30 jours calendaires pour accepter ou refuser le produit proposé. »*

Le CCTP doit contenir les spécifications suivantes :

### **Classe d'environnement**

*« Pour l'application du paragraphe 1.3 du fascicule 56, les ouvrages sont situés dans un environnement classé dans la catégorie... (C2, C3, C4, C5, Im1 ou Im2) »*

Dans le cas de la catégorie C5, celle-ci étant limitée à un degré de corrosivité correspondant à une perte de masse d'acier inférieure à 950g/m<sup>2</sup> par an, il est recommandé au maître d'ouvrage de procéder à une mesure avant le lancement de la procédure de consultation des entreprises.

### **Catégories d'ouvrages**

*« Le classement des ouvrages en catégories selon la définition du paragraphe 3 du fascicule 56 respecte les critères d'épaisseur de cet article. »*

*ou*

*« Le classement des ouvrages en catégories selon la définition du paragraphe 3 du fascicule 56 est défini par nature d'élément de la manière suivante :*

*Nature de l'élément :*

*Catégorie : (1, 2 ou 3) »*

Cette deuxième rédaction n'est à utiliser que lorsque certaines parties d'ouvrage sont destinées à être revêtues du même système de protection alors qu'elles sont constituées d'éléments dont les épaisseurs les feraient classer en catégories différentes.

### **Procédés de protection**

Le CCTP doit définir les procédés de protection à employer pour chaque partie d'ouvrage à choisir parmi ceux définis au paragraphe 1.3 du fascicule :

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

À noter qu'en application des paragraphes 7.1 et 7.2 du fascicule, le type de PQ exigé en dépend (processus de type industriel ou de type génie civil).

### **Durabilité du système de peinture**

Le CCTP doit définir la durabilité requise parmi celles définies au paragraphe 1.4 du fascicule :

- Durabilité haute (H) : 15 à 25 ans,
- Durabilité très haute (VH) : supérieure à 25 ans.

À noter que l'ACQPA certifie des systèmes de peinture en haute et très haute durabilité pour les travaux neufs. Pour les travaux de maintenance, les systèmes sont certifiés en haute durabilité.

### **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 ou certification équivalente.

À 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 pas 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 primaire ou secondaire).

### **Zones de perception visuelle globale (ZPVG)**

Le CCTP doit définir les zones de perception visuelle globale définies au paragraphe 3 du fascicule 56 qui interviennent dans l'évaluation des performances garanties.

### **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. À titre d'exemple cela peut concerner le dessus de la semelle supérieure de poutre de pont mixte, la sous-face d'une platine d'ancrage.

### **Mise à jour des normes**

Conformément au NB figurant dans l'annexe contractuelle A « Liste des normes », 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.

## **4 - DCE**

### **Travaux de maintenance**

Les rapports du repérage avant travaux, de la visite de reconnaissance et de l'essai préalable doivent être fournis dans le DCE à titre d'information.

La démarche globale préalable à la mise au point du DCE est décrite en annexe 4.

**ANNEXE 3**  
***Non contractuelle***

**Liste des textes et guides autres que les normes visées dans le fascicule**

| Référence                                                          | Intitulé                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| METL - Laboratoire Central des Ponts et Chaussées - Septembre 1987 | Mise en peinture des structures et équipements d'ouvrage galvanisés                                                                                                                                 |
| Décret n°69-558 du 6 juin 1969                                     | Portant règlement d'administration publique en ce qui concerne les mesures particulières de protection des travailleurs applicables aux travaux de décapage, de dépolissage ou de dessablage au jet |
| Décrets 93.742 et 93.743 du 29 mars 1993                           | Code de l'environnement, livre II, Milieux physiques, titre 1er, Eau et milieux aquatiques                                                                                                          |
|                                                                    | Code de l'environnement, livre V, Prévention des pollutions, des risques et des nuisances, titre IV, Déchets.                                                                                       |
| Guide LCPC 2005                                                    | « Entretien de la protection anticorrosion des ouvrages métalliques »                                                                                                                               |
| Guide Cerema 2019                                                  | « Décapage des peintures anticorrosion des ouvrages métalliques – Caractérisation du déchet et proposition de filières de gestion »                                                                 |
| OPPBTP                                                             | « Guide d'entretien des ponts – Réaliser les travaux en sécurité »                                                                                                                                  |
| Guide Edition GEPI 2024                                            | « Travaux de peinture anticorrosion en contexte plomb »                                                                                                                                             |

**ANNEXE 4**  
***Non contractuelle***

**Guide pour la visite de reconnaissance et l'essai préalable de  
décapage**

## **PREAMBULE**

Le guide LCPC « Entretien de la protection anticorrosion des ouvrages métalliques » de 2005 explique, développe et approfondit certaines dispositions de la présente annexe.

## **INTRODUCTION**

La consistance des travaux de remise en peinture d'un ouvrage métallique existant, telle que définie au paragraphe 8.5 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 :

**Repérage avant travaux** afin de déterminer notamment la présence d'amiante, de plomb et HAP sur l'ouvrage (anciens systèmes de peinture, mastics ou pollution extérieure).

Les deux étapes suivantes décrites ci-après doivent tenir compte de l'identification des toxiques sur l'ouvrage. En cas de la présence de toxiques, la réalisation de l'essai préalable de décapage peut devenir compliquée de par les moyens de protection à mettre en œuvre.

**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,
- 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 certification équivalente) pour travaux de maintenance exclusivement,
- la stratégie de gestion des déchets de décapage à intégrer aux CCTP et BP.

Ces opérations peuvent être complétées par l'**essai préalable de décapage** afin de déterminer :

- la faisabilité du décapage secondaire s'il est envisagé,
- la faisabilité de la conservation d'une ancienne métallisation,
- la détection d'incompatibilité avec les fonds maintenus,
- l'évaluation des rendements et quantités de déchets générés.

Pour superviser la visite de reconnaissance, l'essai préalable de décapage éventuel et en faire un compte rendu pertinent, une connaissance technique précise du domaine de la protection anticorrosion par revêtements est nécessaire. Il est donc recommandé, au maître d'ouvrage, de faire appel à un spécialiste, inspecteur certifié ACQPA / FROSIO (ou certification équivalente).

Le repérage avant travaux doit être réalisé par un opérateur de repérage certifié. Un inspecteur certifié ACQPA FROSIO (ou certification équivalente) pourra l'accompagner pour l'orienter sur l'identification des différents systèmes de peinture présents sur l'ouvrage.

## **REPERAGE AVANT TRAVAUX**

Une recherche documentaire précise sur les travaux antérieurs (marché, compte-rendu de laboratoire, etc....) est indispensable.

Avant toute intervention le maître d'ouvrage doit réaliser les repérages conformes aux obligations de la réglementation applicable. C'est le cas notamment à ce jour pour les risques liés à la présence d'amiante et de plomb (ou composés à base de plomb) sur l'ouvrage.

Le repérage avant travaux concerne les anciens systèmes de peinture, mais selon les structures ils doivent aussi être réalisés par exemple sur des anciens mastics (culots d'ancrage de câblerie) ou des bétons (panneaux de coffrage perdu sur des ponts à poutrelles enrobés).

Pour l'amiante, la norme NFX 46-102 Repérage amiante – « Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante dans les ouvrages de génie civil, infrastructures de transport et réseaux divers » - Mission et méthodologie » est applicable.

Pour le plomb et ses composés, il convient de se référer au guide « Travaux de peinture anticorrosion en contexte plomb » édition GEPI de 2024.

Si les analyses sont réalisées par des laboratoires différents il faut obtenir le résultat de la recherche d'amiante avant de conduire les autres analyses.

Nous invitons le lecteur à consulter l'INRS et l'OPPBTP afin de vérifier l'évolution de la doctrine en la matière. L'éventuelle présence confirmée de composés CMR nécessitera la définition de mesures adaptées pour satisfaire aux obligations d'hygiène et de sécurité au travail du personnel intervenant, de protection de l'environnement et de gestion des déchets.

## **VISITE DE RECONNAISSANCE**

La visite de reconnaissance permettra de confirmer ou d'infirmer les informations recueillies préalablement dans la recherche documentaire. Les résultats du repérage avant travaux contribuent à définir certaines modalités techniques de la visite de reconnaissance.

La 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 :

### **– 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, éventuellement pigments).

Il existe des tests simples de terrain permettant d'estimer la famille des liants des peintures en place :

- mono-composants (alkyde, acrylique, caoutchouc chloré)

- bi-composants (époxyde ou polyuréthane).

En outre ce test apporte des informations importantes d'aide à la décision quand on envisage un décapage « secondaire » avec maintien de tout ou partie des anciens fonds de peinture (la stratégie d'entretien intégrant ce diagnostic et les incompatibilités possibles).

– 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,
- l'adhérence des couches entre elles ou sur le support,
- les épaisseurs résiduelles des protections en place,
- le niveau de contamination par les sels solubles en surface du revêtement et entre couches et au support.

Des essais complémentaires peuvent être réalisés en fonction des premiers constats (par exemple détection de porosités sur une zone adjacente à de la corrosion).

Cette évaluation de l'efficacité résiduelle est notamment faite par référence aux normes suivantes (voir annexe A) :

- série ISO 4628 parties 2 à 6 : (cloquage, enrouillement, craquelage, écaillage et farinage),
- NF EN ISO 16276-2 : essai de quadrillage (pour les revêtements d'épaisseur  $\leq 250\mu\text{m}$ ),
- NF EN ISO 16276-1 : essai de traction,
- NF EN ISO 8502-6 et 9 : essai de contamination en sels solubles.

Le compte rendu de visite quantifie par rapport aux zones de perception visuelle globale (ZPVG voir paragraphe 5.2.3.1) les zones dégradées (corrosion, cloquage ...) et les zones où l'adhérence est médiocre, etc.

Il précise également la présence de sels solubles et oriente sur la nécessité de réaliser un lavage de la structure. Ce lavage peut être rendu nécessaire dans d'autres cas (présence de boues, fientes, de poussières etc).

Enfin, en cas de défauts importants (quantité, intensité) pouvant être révélateurs d'une corrosion anormale (enrouillement, cloquage ...), il peut être intéressant de revoir la catégorie de corrosivité, 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).

### **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 substrat satisfaisante.

### **ESSAI PREALABLE DE DECAPAGE**

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 certification équivalente) et de la faire suivre par un spécialiste certifié inspecteur ACQPA / FROSIO (ou certification équivalente), qui en dressera un compte-rendu.

L'essai de décapage préalable doit être réalisé au plus tôt avant la consultation des entreprises afin d'éviter une évolution marquée de la qualité de la protection.

L'essai préalable de décapage a pour objectif principal :

#### **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 et l'application d'un système de maintenance, il faut vérifier que ces opérations ne perturbent pas l'ancien fond de peinture que l'on envisage de maintenir.

Pour détecter une telle perturbation d'un fond résiduel 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 36-005 Peintures et vernis – Caractérisation des produits de peintures) 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 une adhérence satisfaisante présentant une résistance à l'arrachement supérieure ou égale à 1,5 MPa (NF EN ISO16276-1 applicable quelle que soit l'épaisseur du feuillet de peinture), permettent de valider la faisabilité du décapage secondaire.

Si, pour différentes raisons, une autre méthode de préparation de surface est envisagée (voir note au paragraphe 8.8.3), 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.

En outre, l'essai préalable de décapage donne une orientation sur la dangerosité des déchets de décapage :

#### **Orientation sur la dangerosité des déchets de décapage :**

La détermination de la dangerosité d'un déchet de décapage est une opération complexe. L'identification par des analyses chimiques de substances dangereuses (ex : métaux lourds ...) permet de qualifier comme dangereux le déchet. À contrario, la non dangerosité d'un déchet de décapage est délicate à démontrer.

Le coût du traitement d'un déchet de décapage dépend fortement de sa dangerosité. Ainsi, selon la nature et la teneur en substances dangereuses, 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. L'analyse chimique des échantillons de décapage permet de donner les premières orientations sur la dangerosité du déchet et les quantités générées.

Lors des épreuves de convenance, les analyses chimiques réalisées sur les échantillons de déchets produits par le procédé de décapage retenu par l'entreprise permettront au centre de stockage ou de traitement de statuer sur l'acceptation des déchets. Le code européen du déchet et le numéro du CAP sont alors attribués.

Le guide du Cerema de 2019 « Décapage des peintures anticorrosion des ouvrages métalliques – Caractérisation du déchet et proposition de filières de gestion » apporte des indications pour établir les orientations sur le déchet de décapage.

### **Compte rendu de l'essai préalable de décapage :**

Le compte rendu de l'essai préalable de décapage précise :

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.),
- les résultats des tests d'adhérence,
- les résultats obtenus pour la détection d'une éventuelle incompatibilité.

Les orientations sur la dangerosité du résidu de décapage avec les rapports d'analyses chimiques.

Ce compte rendu est joint au dossier de consultation des entreprises à titre informatif.

### **MISE AU POINT DU DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES**

À 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 système de peinture,
- 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,

ainsi bien entendu que les dispositions particulières à l'ouvrage.

Le guide d'entretien des ponts de l'OPPBTP destiné aux maîtres d'ouvrages, maîtres d'œuvre et entreprises en charge de travaux de réparation des ponts offre un panorama des travaux très divers à réaliser. Pour tous ces travaux, les risques les plus graves et les moyens de prévention couramment mis en œuvre sont détaillés

[https://www.preventionbtp.fr/ressources/documentation/ouvrage/guide-d-entretien-des-ponts-realiser-les-travaux-en-securite\\_KszzR7qK8c3NE9Hvfj7SxF](https://www.preventionbtp.fr/ressources/documentation/ouvrage/guide-d-entretien-des-ponts-realiser-les-travaux-en-securite_KszzR7qK8c3NE9Hvfj7SxF)

Par ailleurs il est conseillé de prévoir, pour le règlement des travaux, les prix unitaires correspondant aux divers degrés de décapage susceptibles d'être atteints sur le chantier, ainsi que les deux prix unitaires correspondant au mode de traitement du déchet suivant sa dangerosité.

**ANNEXE 5A**  
***Non contractuelle***

**Présentation de l'ACQPA**



## **PRESENTATION**

Depuis sa création en Juin 1994, l'ACQPA (Association pour la Certification et la Qualification en Peinture Anticorrosion) est au service de la qualité des travaux de protection par peinture en tant qu'organisme de certification tierce partie.

L'ACQPA atteste ainsi, que les produits et services qui concourent à la performance finale de la protection des ouvrages, sont conformes à des exigences préétablies au sein de référentiels connus et validés par les différents acteurs représentatifs du marché.

Les certificats délivrés par l'ACQPA attestent :

- la performance de durabilité des systèmes de peinture et la qualité de fabrication de leurs produits constitutifs
- les aptitudes et niveaux de compétences des personnes impliquées dans les travaux de protection anticorrosion par peinture, pour :
  - les opérateurs (mise en œuvre et supervision directe des travaux)
  - les inspecteurs (contrôle, suivi et inspection des travaux)

Grâce à ces composantes, l'ACQPA apporte aux maîtres d'ouvrage l'assurance d'une maîtrise globale des travaux, sous réserve que tous les paramètres techniques soient respectés et que le système de protection retenu présente une adéquation entre sa classe de certification et les conditions de service de l'ouvrage dans un environnement donné.

Les référentiels de certification sont reconnus par l'état qui les a rendus contractuels dans les marchés publics de sa compétence, tel le présent fascicule n°56 du CCTG.

Ainsi, les donneurs d'ordre publics ou privés font référence à la certification ACQPA dans leurs marchés de travaux, dans le domaine des infrastructures, des transports, de l'énergie, ou de l'industrie.

## **ORGANISATION**

Association de type loi 1901, l'ACQPA fédère les acteurs concernés au sein de 4 collèges :

- Collège A : donneurs d'ordre et maîtres d'ouvrages publics et privés
- Collège B : fabricants de peintures
- Collège C : entreprises d'application de peinture
- Collège D : centres techniques, bureaux d'ingénierie et de contrôle

L'impartialité des décisions est garantie par la participation de manière équilibrée des représentants de chacune des parties prenantes. Ce fonctionnement par tierce partie est reconnu au travers de l'accréditation délivrée par le Cofrac pour les activités de certification de l'ACQPA, sur la base des normes suivantes :

- NF EN ISO/IEC 17065 : Évaluation de la conformité - Exigences pour les organismes certifiant les produits, les procédés et les services
- NF EN ISO/IEC 17024 : évaluation de la conformité - Exigences générales pour les organismes de certification procédant à la certification de personnes

## **DOMAINES DE CERTIFICATION**

### **Certification de la performance anticorrosion des systèmes de peinture**

Cette certification atteste une performance anticorrosion pour les classes de haute et très haute durabilité en fonction de différents environnements selon les prescriptions de la norme NF EN ISO 12944. Elle est basée sur un référentiel propre à l'ACQPA qui repose sur la conformité des résultats d'essais de qualification réalisés dans un laboratoire indépendant, et sur une surveillance de la qualité de production au moyen d'audits en usine et d'analyses de contrôle des produits.

En complément des fonctions de protection de surface, l'ACQPA certifie la performance de stabilité de la couleur des couches de finition des systèmes certifiés, selon les exigences de la norme NF T 34-554-1. A cet effet, l'ACQPA a défini une carte de 23 couleurs type, représentatives des teintes les plus utilisées dans le domaine des ouvrages d'art.

Pour chaque système de peinture certifié, le fabricant de peinture est titulaire d'un certificat de droit d'usage et d'une fiche descriptive où figurent les références certifiées, les caractéristiques techniques spécifiées et les données de recommandations d'emploi et de mise en œuvre. Ces documents sont accessibles sur le site web de l'ACQPA pour consultation et vérification de leur validité ([acqpa.com](http://acqpa.com)).

### **Certification des compétences des personnes**

#### **Certification des opérateurs**

Cette certification concerne les personnels réalisant la mise en œuvre des travaux de protection anticorrosion par peinture. La certification atteste le degré de maîtrise des capacités professionnelles requises selon les opérations techniques à réaliser.

Cette certification est basée sur un référentiel propre à l'ACQPA, qui exige la réussite à un examen pratique et théorique, sous la responsabilité d'un examinateur indépendant. Ces compétences sont ensuite périodiquement évaluées pour le renouvellement de la certification, sur la base d'un enregistrement de l'expérience professionnelle confirmant la continuité d'un travail satisfaisant aux critères du référentiel de certification, complété le cas échéant, par un nouvel examen de contrôle des connaissances.

Trois niveaux de qualification sont définis pour les personnels en charge des travaux de mise en peinture :

- N1 : opérateur exécutant : personne en charge des opérations de préparation de surface et d'application des peintures
- N2 : opérateur chef de chantier / chef d'équipe : personne responsable de l'exécution des travaux conformément aux prescriptions techniques, et en charge du contrôle interne
- N3 : opérateur conducteur de travaux : personne responsable de l'organisation et de la gestion du (des) chantier(s), et en charge du contrôle externe

Pour les niveaux N1 et N2, la qualification comprend différentes options pouvant se cumuler, en rapport avec les types ou méthodes de travaux à exécuter :

- option a : préparation de surface par projection d'abrasif
- option b : application par pulvérisation au pistolet
- option c : métallisation
- option d : application de revêtements spéciaux type ESI (éthyle silicate)
- option e : mise en œuvre manuelle (préparation de surface et application brosse / rouleau)

- option f : préparation de surface par décapage à l'eau Ultra Haute Pression (UHP)

Chaque personne titulaire de la certification ACQPA Opérateur, dispose d'un certificat et d'un badge nominatif, ce dernier devant être présenté sur chaque chantier où cette exigence est demandée. Le site web de l'ACQPA permet d'en vérifier la validité et les compétences associées ([acqpa.com](http://acqpa.com)) ; il permet également la recherche de personnels certifiés selon les critères de niveau et d'options.

### **Certification des inspecteurs**

Cette certification concerne les personnes réalisant les missions d'inspection des travaux de protection anticorrosion par peinture. La certification atteste un niveau de connaissances techniques et un degré de maîtrise des capacités professionnelles requises selon les fonctions à assurer.

Cette certification est basée sur le référentiel d'un organisme Norvégien (FROSIO) ; les certificats ACQPA/FROSIO sont ainsi reconnus comme équivalents à ceux émis par le FROSIO, et donc utilisables plus largement dans un contexte international.

Cette certification exige la réussite à un examen pratique et théorique, sous la responsabilité d'un collège d'examineurs indépendants. Ces compétences sont ensuite périodiquement évaluées pour le renouvellement de la certification, sur la base d'un enregistrement de l'expérience professionnelle confirmant la continuité d'un travail satisfaisant aux critères du référentiel de certification, en prenant en compte plus spécifiquement les activités d'inspection réalisées.

Sur les trois niveaux de qualification possibles, le niveau I est attribué aux titulaires ayant réussi l'examen mais sans disposer d'une expérience professionnelle suffisante.

En conséquence, seuls les niveaux II et III permettent de réaliser de façon autonome des missions de suivi et de contrôle des travaux, notamment pour assurer le rôle du contrôle extérieur, avec pour le niveau III, la capacité complémentaire d'assurer des fonctions de contrôle qualité, de diagnostic, et/ou de conseil en tant que référent technique, si ces opérations sont contractuelles au marché.

Chaque personne titulaire de la certification ACQPA Inspecteur, dispose d'un certificat nominatif. Le site web de l'ACQPA permet d'en vérifier la validité et les compétences associées ([acqpa.com](http://acqpa.com)) ; il permet également la recherche de personnels certifiés selon les critères de niveau.

**ANNEXE 5B**  
***Non contractuelle***

**Présentation de l'OHGPI**



Créé en 1958, l'Office d'Homologation des Garanties de Peinture Industrielle (OHGPI) est une organisation professionnelle dont l'action porte sur les garanties.

Comme le précise la norme NF EN ISO 12944, la garantie n'est pas synonyme de la durabilité.

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.

L'OHGPI a ainsi pour mission de rendre un avis objectif et impartial sur les garanties contractuelles d'anticorrosion et d'aspect données conjointement par les fabricants de peintures et les entreprises d'application. Il regroupe environ 200 adhérents, ce qui lui donne une représentativité importante de la profession. Son action d'homologation concerne chaque année plus d'un million de mètres carrés, pour des chantiers de toute taille, traités au travers de 1000 à 2000 dossiers.

L'association a notamment pour objet :

- Examiner, apprécier et/ou homologuer, pour les sociétés qui en sont adhérentes et qui les portent, les garanties contractuelles de travaux de peinture industrielle et/ou de revêtements anticorrosion proposées par les fabricants et entrepreneurs dans leurs offres ;
- Rassembler à cet effet le plus grand nombre possible de fabricants et entrepreneurs spécialisés dans ces métiers, en leur demandant de s'engager formellement à ne délivrer que des garanties conformes aux homologations de l'OHGPI ;
- Expliquer aux donneurs d'ordre l'utilité, dans leur propre intérêt et dans l'intérêt général, que leurs Cahiers des Charges et commandes se réfèrent aux garanties homologuées par l'OHGPI.

Le travail de l'OHGPI conduit à la production d'une Fiche H d'Homologation. Elle rassemble les signatures des deux garants conjoints, fabricant et entrepreneur (ou binôme d'entrepreneurs dans certains cas), avec la signature finale de l'OHGPI qui atteste de la validité du processus d'homologation.

À cette Fiche H est associée une ou plusieurs Fiches Système dont l'objet est de décrire l'ouvrage dans son environnement et le détail des travaux à opérer. Si le chantier est prévu à l'identique sur l'ensemble de l'ouvrage, une seule Fiche Système est associée à la Fiche H. À défaut, une Fiche Système est établie pour chaque partie d'ouvrage correspondant à un même descriptif de travaux. Dans ce cas, le nombre de Fiches Système associées à la Fiche H correspond au nombre de parties différentes au sein de l'ouvrage.

Le détail rigoureux d'une Fiche Système est composé de 5 rubriques, plus une éventuelle rubrique d'informations complémentaires :

1. la description de l'ouvrage,
2. l'environnement particulier et les conditions de service,
3. l'état initial du support et la préparation de surface,
4. la description du système de peinture et son mode d'application,
5. le niveau de qualité requis (cahier des charges applicable tel le Fascicule 56, certifications requises).

Lors de la soumission du dossier, les demandeurs précisent à l'intention de l'OHGPI la garantie sollicitée. Celle-ci s'exprime en une durée, en un degré :

- d'enrouillement maximal (norme ISO 4628) atteint au terme de cette durée, et/ou
- un degré d'altération (cloquage, craquelage, écaillage selon la norme ISO 4628) atteint pour au moins un de ces types d'altération au terme de cette durée.

Elle peut également concerner, en option, la non-altération de la couleur (norme NF T 34-554).

À partir des données déclaratives de l'ensemble des rubriques d'une part, et de la Doctrine Technique de l'OHGPI d'autre part, le Directeur (ou la Directrice) Technique établit un avis en toute indépendance par rapport à la garantie sollicitée. Cette Doctrine est adoptée par une Commission Technique, qui est à la fois collégiale en regroupant fabricants de peinture, entrepreneurs, maîtres d'ouvrage et experts, ainsi que souveraine dans ses décisions vis-à-vis du Conseil d'Administration de l'Office.

Cet avis établi est porté dans la dernière rubrique de chaque Fiche Système. Il correspond à la garantie homologuée par l'OHGPI ou au caractère non homologable de la garantie.

La Fiche H, comportant la signature des deux garants conjoints et validée par celle de l'OHGPI, représente pour les donneurs d'ordre un gage de confiance dans les offres qu'ils reçoivent.

**ANNEXE 6**  
***Non contractuelle***

**Spécimens de Fiche H et de Fiche Système de l'OHGPI**



SYSTÈME ACIER

FICHE H

HOMOLOGATION n°A-2023.0014  
Dossier n°A-23.00033

Annexe constituée de 1 fiche(s) système(s)

## INFORMATIONS GÉNÉRALES

Maître d'ouvrage : MO YYY

Bénéficiaire de la garantie : MO YYY

Adresse du chantier : 75000 PARIS (TOUT ARR.) - France

Désignation du chantier : PONT

Surface globale du chantier : 1500 m<sup>2</sup>

Période d'exécution prévue : NOV 2023

Date définitive de fin de travaux : Chantier non réalisé

## ENVIRONNEMENT GÉNÉRAL ET/OU CONDITIONS DE SERVICE

Revêtement en contact avec : l'air

Exposition aux intempéries : Extérieur

Catégorie de corrosivité et perte d'acier : C3 > 200 à 400 g/m<sup>2</sup>/an

## FICHES SYSTÈMES

Ce présent dossier en cours comporte 1 annexe constituée de la fiche système 01 et porte le N° 23.00033 qui reprend les éléments constitutifs de chaque partie d'ouvrage et de la protection anticorrosion prévue, tels qu'ils sont connus à ce jour. Ci-dessous le résumé de cette fiche avec le nom et l'épaisseur globale du système. Se reporter aux fiches pour en connaître tous les détails, tels que le système retenu, les conditions de mise en œuvre, les réserves, etc.

| N° | Nom             | Épaisseur | N° | Nom | Épaisseur |
|----|-----------------|-----------|----|-----|-----------|
| 01 | TESTE 3 COUCHES | 280 µm    | 04 |     |           |
| 02 |                 |           | 05 |     |           |
| 03 |                 |           | 06 |     |           |

## DECISION DE L'OFFICE : HOMOLOGATION

Dossier homologué le : 17/01/2023

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 ci-jointes peuvent être proposées. Les 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  
sur métallisation : Code DMP  
sur acier galvanisé : Code DGP  
sur aluminium : Code DAP

Rappel : aucune garantie couleur n'est homologable en l'état actuel des techniques.

ENTREPRENEUR : OHGPI [E]  
Fait à Paris Le 17.01.2023 | 01:42:23 PST  
DocuSigned by:  
Test Entrepreneur  
Signature et cachet de l'entrepreneur  
Nom du signataire EEE

Votre référence : REF YYY

OHGPI  
Fait à Paris Le 17.01.2023 | 01:43:57 PS  
DocuSigned by:  
DIRECTEUR TECHNIQUE  
OHGPI  
Signature et cachet de l'OHGPI  
Le Directeur Technique

Seuls le cachet de l'OHGPI et la signature du Directeur Technique, ou la signature électronique, rendront la décision d'homologation définitive.

FABRICANT : OHGPI [F]  
Fait à Paris Le 17.01.2023 | 01:39:07 PS  
DocuSigned by:  
Test Fabricant  
Signature et cachet du fabricant  
Nom du signataire FFF

Votre référence : REF YYY



SYSTEME ACIER

Homologation n° A-2023.0014

Fiche Système n° A-23.00033.01

Désignation du système :

TESTE 3 COUCHES

## INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Ouvrage(s) ou parties d'ouvrage(s) concernée(s) : PONT (préciser : fleuve, route, voie ferrée) ROUTE  
Ancienneté : Ancien  
Nombre d'années : 1900

Importance du chantier ou de la zone concernée : 1000 m²  
Ouvrage conforme aux dispositions constructives : Oui  
Nature du substrat : Acier carbone

## ENVIRONNEMENT PARTICULIER ET/OU CONDITIONS DE SERVICE

Revêtement en contact avec : l'air  
Exposition aux intempéries : Extérieur  
Catégorie de corrosivité et perte d'acier : C3 > 200 à 400 g/m²/an

## TRAVAUX RÉALISÉS SUR OUVRAGE : ANCIEN

Etat des surfaces avant travaux

|                                                   |                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Etat des surfaces : Brut                          | Métallisation, galvanisation : Aucune |
| Etat de la protection précédente : Avec corrosion |                                       |
| Cliché d'enroulement : R13                        |                                       |
| Date dernière réfection : 1980                    |                                       |

Préparation de surface et degrés de soin

|                                             |                               |
|---------------------------------------------|-------------------------------|
| Dégraissage / Lavage : Oui                  | Rugosité de surface : MOYEN G |
| Degré de soin : Décapage Sa 2 1/2 + avivage |                               |

## DÉFINITION DU SYSTÈME DE PEINTURE

| Couche                                                                                      | Mode d'application                                                                 | Retouche de la couche précédente                                                            |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Couche 1<br>Primaire : PRIMAIRE 1<br>Travaux réalisés Par l'entrepreneur sur site           | Mode d'application : Pistolet sans air (airless)<br>Doublement ou triplement : Non | Retouche de la couche précédente : Non                                                      | 100 µm |
| Couche 2<br>Intermédiaire : INTERMEDIAIRE 2<br>Travaux réalisés Par l'entrepreneur sur site | Mode d'application : Pistolet sans air (airless)<br>Doublement ou triplement : Non | Retouche de la couche précédente : Oui<br>Nom du produit : PRIMAIRE 1<br>Épaisseur : 100 µm | 100 µm |
| Couche 3<br>Finition : FINITION 3<br>Travaux réalisés Par l'entrepreneur sur site           | Mode d'application : Pistolet sans air (airless)<br>Doublement ou triplement : Non | Retouche de la couche précédente : Oui<br>Nom du produit : FINITION 3<br>Épaisseur : 80 µm  | 80 µm  |
| Nombre total de couches : 3 - Épaisseur globale du système : 280 µm                         |                                                                                    |                                                                                             |        |

## NIVEAU DE QUALITÉ REQUIS DURANT LES TRAVAUX

Mode de réception des épaisseurs : ISO 19840  
Travaux régis par un cahier des charges : Fascicule 56 (Marchés publics)

Certification ou qualification des opérateurs : Oui  
Celles prévues au Fascicule 56

## COMPLÉMENT D'INFORMATION

|                     |                                                                                                                                         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ouvrage catégorie 1 | Retouches des zones décapées : Oui<br>-- Nom du produit : SYSTEME 5<br>-- Épaisseur : 120 µm<br>-- Épaisseur des anciens fonds : 120 µm |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## DÉCISION DE L'OFFICE : HOMOLOGATION

Garantie anticorrosion : 7 ans - R11

Garantie d'aspect : 5 ans - 3(53)

Réserves pour tout défaut dû aux anciens fonds conservés

Fin de la fiche système n° A-23.00033.01

**ANNEXE 7**  
***Non contractuelle***

**Principes généraux relatifs au partage des responsabilités en cas  
de sous-traitance**

**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.

**Énoncé :**

Les travaux de protection anticorrosion 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.

**Élément 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.

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 le paragraphe 4.5.2.1 du présent fascicule exige du titulaire qu'il en apporte la preuve.

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 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 anti-corrosion 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.

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.

## Fascicule 56

### Composition du groupe de travail

Serge HAMPARIAN, Président

Métropole de Lyon

|                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| Elizara PETROVA       | OHGPI                    |
| Christophe LE CLOAREC | GEPI                     |
| Christophe JANSSEN    | GEPI                     |
| Denis BOULEY          | AFICPAR                  |
| Dominique ANDREU      | SIPEV                    |
| Stéphane PFEIFFER     | VNF                      |
| Jean-Michel MOREL     | UGE                      |
| Patrick CANU          | SNCF                     |
| Benoît BONAVENTURE    | SNCF                     |
| Bruno CHANET          | Galva Union              |
| Alain PINON           | ACQPA                    |
| Julien CABUT          | DIR Centre Est           |
| Robert DUBOIS         | SCMF                     |
| Jacques MARTIN        | EGIS                     |
| Jean-Yves JOINEAU     | Cerema – Agence de Nancy |
| Laurence BOUGON       | Cerema – Agence de Blois |
| Frédéric DUMORTIER    | Cerema – Agence de Lille |

Par ailleurs, M Alain BONO a été invité, en tant que représentant de Galvazinc Association, à participer aux réunions de travail sur le thème de la galvanisation.

