

**SOCIETE NATIONALE DES
CHEMINS DE FER BELGES**



SPECIFICATION TECHNIQUE

C - 6

PROTECTION DES METAUX

EDITION : 1975

Index

OBJET.....	3
CHAPITRE I : PROTECTION PAR NICKELAGE ET CHROMAGE	3
1. CLASSIFICATION.....	3
2. PROCEDES DE PROTECTION.....	3
3. CONDITIONS DE RECEPTION.....	4
3.1. Nature et proportion des essais.....	4
3.2. Réalisation des essais	4
3.2.1. Essai d'épaisseur.....	4
3.2.1.1. Dépôt de chrome.....	4
3.2.1.2. Dépôt de nickel (sur fer ou sur l'acier)	4
3.2.1.3. Dépôt de nickel (sur métaux non ferreux)	4
3.2.2. Essai d'adhérence	5
3.3. Résultats à obtenir	5
3.3.1. Essais d'épaisseur	5
3.3.1.1. Dépôt de chrome.....	5
3.3.1.2. Dépôt de nickel.....	5
3.3.2. Essai d'adhérence	5
CHAPITRE II : PROTECTION PAR PHOSPHATATION	6
1. PRATIQUE DU TRAITEMENT	6
2. CONDITIONS DE RECEPTION.....	6
2.1. Nature et proportion des essais.....	6
2.2. Réalisation des essais	6
2.3. Résultat des essais	6
CHAPITRE III : GALVANISATION A CHAUD	7
1. CLASSIFICATION.....	7
2. PRATIQUE DU TRAITEMENT	7
3. CONDITIONS DE RECEPTION.....	7
3.1. Nature et proportion des essais.....	7
3.2. Réalisation des essais	8
3.3. Résultats à obtenir	8
CHAPITRE IV : ZINGAGE ELECTROLYTIQUE.....	9
1. PRATIQUE DU TRAITEMENT	9
2. CONDITIONS DE RECEPTION.....	9
2.1. Nature et proposition des essais	9
2.2. Réalisation des essais	9
2.2.1. Essai d'épaisseur.....	9
2.2.2. Essai d'adhérence	9
2.2.3. Contrôle de la présence de la couche chromagée	9
2.3. Résultats à obtenir	10
2.3.1. Essai d'épaisseur.....	10
2.3.2. Essai d'adhérence	10
2.3.3. Contrôle du chromatage.....	10
CHAPITRE V : ETAMAGE A CHAUD	11
1. PRATIQUE DU TRAITEMENT	11
2. CONDITIONS DE RECEPTION.....	11
2.1. Nature et proportion des essais.....	11
2.2. Résultats à obtenir	11

OBJET

La présente spécification concerne la protection par :

- I. Nickelage et chromage des pièces en alliages ferreux et cuivreux.
- II. Phosphatation des pièces en alliages ferreux.
- III. Galvanisation à chaud des pièces en alliages ferreux.
- IV. Zingage électrolytique des pièces en alliages ferreux.
- V. Etamage à chaud des pièces en alliages ferreux et cuivreux.

CHAPITRE I : PROTECTION PAR NICKELAGE ET CHROMAGE

1. CLASSIFICATION

On distingue 4 classes de nickelage :

- ◆ Classe a : "au tonneau" pour pièces décolletées de petite dimension (excepté vis, goujons et écrous).
- ◆ Classe b : pour pièces constitutives d'appareils électriques en métaux cuivreux.
- ◆ Classe c : quincaillerie utilisée dans la construction des véhicules.
- ◆ Classe d : pour pièces en métaux ferreux avec ou sans cuivrage préalable.

2. PROCÉDES DE PROTECTION

Le nickelage des pièces en fonte ou en acier doit répondre à l'un des trois traitements ci-après:

- 1) Nickelage léger, cuivrage acide, nickelage.
- 2) Cuivrage alcalin, nickelage.
- 3) Nickelage direct.

Le chromage ne peut s'appliquer qu'aux pièces qui ont subi le nickelage des classes c et d.

Sauf stipulations contraires prévues à la commande, l'aspect des pièces finies doit être poli brillant.

3. CONDITIONS DE RECEPTION

3.1. Nature et proportion des essais

Il est procédé à :

- ◆ un essai d'épaisseur des dépôts, soit à l'aide d'un réactif approprié (cas du chromage), soit par micrométrie, soit par dissolution anodique au moyen de l'appareil à mesurer les épaisseurs de recouvrements métalliques décrit dans la norme DIN 50933.
- ◆ un essai d'adhérence des dépôts.

Les essais sont pratiqués sur 2 % des pièces avec un minimum de 2.

3.2. Réalisation des essais

3.2.1. Essai d'épaisseur

Pour autant que la pièce s'y prête, les essais d'épaisseur s'effectuent au minimum en trois endroits différents, choisis de préférence où l'épaisseur du revêtement est la moins forte, c.à.d. dans les parties concaves et les angles rentrants.

3.2.1.1. Dépôt de chrome

L'essai est effectué en salle climatisée à 20° C. Les pièces et les réactifs doivent y séjourner un temps tel que leur température soit égale à la température ambiante.

Ensuite, on dégraisse, au mélange éther-alcool 50/50 en volume, des parties saines de la surface chromée; on y trace à l'aide d'un pinceau fin, trempé dans la paraffine fondue très chaude, une couronne de 7 à 8 mm de diamètre.

Après un quart d'heure d'attente on dépose au centre de cette couronne une goutte de la solution suivante :

Acide chlorhydrique chimiquement pur :	D = 1,19	1 volume.
Eau distillée		1 volume.

La dissolution du chrome, se traduisant par un dégagement de bulles gazeuses, commence après un temps compris entre 5 et 30 secondes.

3.2.1.2. Dépôt de nickel (sur fer ou sur l'acier)

L'emplacement où le chrome a été enlevé au cours de l'essai précédent est lavé à l'aide d'eau distillée.

Ensuite, on mesure l'épaisseur de nickel par dissolution anodique au moyen de l'appareil décrit dans la norme DIN 50933.

3.2.1.3. Dépôt de nickel (sur métaux non ferreux)

La détermination de l'épaisseur est effectuée par micrométrie sur coupe transversale.

3.2.2. Essai d'adhérence

Cet essai s'effectue à la lime que l'on fait toujours travailler dans le même sens.

Ce limage se pratique en 3 endroits différents qui sont de préférence : une arête vive ou une surface convexe. L'opération se poursuit jusqu'à ce que le métal de base apparaisse nettement.

3.3. Résultats à obtenir

3.3.1. Essais d'épaisseur

3.3.1.1. Dépôt de chrome

Le dégagement gazeux, fonction linéaire de l'épaisseur du chrome, doit durer au moins 50 secondes, ce qui correspond à un dépôt de 0,3 micron.

3.3.1.2. Dépôt de nickel

Les épaisseurs constatées ne pourront être inférieures au nombre de microns indiqué ci-après :

- ◆ classe a : 3 microns.
- ◆ classe b : 8 microns.
- ◆ classe c : 12 microns.
- ◆ classe d : 20 microns.

3.3.2. Essai d'adhérence

Le limage ne peut provoquer ni écaillage ni décollement du métal de recouvrement.

CHAPITRE II : PROTECTION PAR PHOSPHATATION

(Procédé Parker ou similaire)

1. PRATIQUE DU TRAITEMENT

Le traitement s'effectue au bain de sels de phosphatation (liquide Parker ou similaire).

Avant traitement, les pièces sont décapées avec le plus grand soin.

Après traitement, si aucune peinture n'est prévue, les pièces sont teintées en noir à l'aide d'une finition Parkolac 1043 ou similaire. Elles reçoivent ensuite une couche de finition grasse siccativée Parkolac 55 ou similaire.

2. CONDITIONS DE RECEPTION

2.1. Nature et proportion des essais

Les essais sont pratiqués sur 2 % des pièces avec un minimum de 2. Ils consistent en une vérification de l'efficacité de la protection.

2.2. Réalisation des essais

L'efficacité de la protection est contrôlée en soumettant les pièces, pendant 48 heures et à une température de 18 à 20° C, à l'action d'un brouillard salin provenant d'une solution de chlorure de sodium à 3 %.

2.3. Résultat des essais

Au bout de ce laps de temps, les pièces ne peuvent présenter des taches de rouille.

CHAPITRE III : GALVANISATION A CHAUD

1. CLASSIFICATION

On distingue huit classes de galvanisation.

- ◆ Classe a : articles en tôles d'acier ou en tubes d'acier : épaisseur \leq 1 mm.
- ◆ Classe b : articles en tôle d'acier ou en tubes d'acier : $1 \text{ mm} < \text{épaisseur} \leq 3 \text{ mm}$.
- ◆ Classe c : articles en tôle d'acier ou en tubes d'acier : $3 \text{ mm} < \text{épaisseur} \leq 5 \text{ mm}$.
- ◆ Classe d : articles en tôles d'acier ou en tubes d'acier : épaisseur $> 5 \text{ mm}$.
Sont également comprises dans cette catégorie les barres d'acier d'un diamètre $> 5 \text{ mm}$.
- ◆ Classe e : articles centrifugés tels que clous, rondelles et autres petits objets.
- ◆ Classe f : pièces à filetage intérieur dont le diamètre intérieur $> 9 \text{ mm}$.
- ◆ Classe g : articles en fonte, en acier moulé ou en fonte malléable.

Remarque. Dans le cas d'assemblages de pièces appartenant à des catégories différentes, l'ensemble est classé dans la catégorie correspondant aux exigences les moins fortes.

2. PRATIQUE DU TRAITEMENT

Toutes précautions utiles doivent être prises pour que le dépôt de zinc soit régulier et bien adhérent. Avant galvanisation, les pièces doivent être exemptes de toute trace de graisse, peinture, etc., tandis que les pièces comportant des soudures doivent être nettoyées au jet de sable de façon à enlever toute trace de scorie.

Le bain de galvanisation doit toujours être propre. Les impuretés exprimées en % ne peuvent pas dépasser les valeurs suivantes : Pb 1,4 – Cd 0,2 – Fe 0,05. La teneur cumulée des impuretés ne peut être supérieure à 1,50 %.

Les surfaces galvanisées ne peuvent présenter ni taches, ni gerçures, ni gouttelettes.

3. CONDITIONS DE RECEPTION

3.1. Nature et proportion des essais

L'épaisseur de la couche de zinc est contrôlée par dissolution anodique au moyen de l'appareil décrit dans la norme DIN 50933.

Les essais sont pratiqués sur 2 % des pièces avec un minimum de 2.

3.2. Réalisation des essais

Les essais d'épaisseur s'effectuent au minimum en trois endroits différents, choisis, de préférence où l'épaisseur du revêtement est la moins forte, c.à.d. dans les parties convexes et les angles sortants.

3.3. Résultats à obtenir

- ◆ Classe a : 38 microns minimum.
- ◆ Classe b : 49 microns minimum.
- ◆ Classe c : 56 microns minimum.
- ◆ Classe d : 63 microns minimum.
- ◆ Classe e : 52 microns minimum.
- ◆ Classe f : 52 microns minimum.
- ◆ Classe g : 56 microns minimum.

Remarques.

- 1) Les crêtes du filet des pièces filetées ne doivent donner qu'un nombre de microns égal à la moitié du nombre de microns prévu dans le tableau pour les parties non filetées.
- 2) Les valeurs des épaisseurs de revêtement pour les articles centrifugés ne sont données qu'à titre indicatif. La nature et les dimensions des articles exercent une action sur l'épaisseur de matière retenue après centrifugation.
- 3) Dans le cas de pièces massives, il y a lieu de prévoir la galvanisation concomitante de témoins de même nature.

CHAPITRE IV : ZINGAGE ELECTROLYTIQUE

1. PRATIQUE DU TRAITEMENT

Sont traitées par ce procédé les petites pièces telles que rondelles, rivets, etc... et en général, toutes les pièces auxquelles la galvanisation à chaud ne s'applique pas.

Le degré de poli à donner, tant au métal de base qu'au revêtement, est spécifié à la commande.

Après zingage, les pièces sont soumises à un chromatage correspondant à la classe B de la DIN 50941 (aspect irisé bleuâtre).

2. CONDITIONS DE RECEPTION

2.1. Nature et proposition des essais

Il est procédé à :

- un essai d'épaisseur du dépôt par dissolution anodique au moyen de l'appareil décrit dans la norme DIN 50933
- un essai d'adhérence du dépôt
- un contrôle de la présence de la couche chromagée.

Ces essais sont pratiqués sur 2% des pièces avec un minimum de 2.

2.2. Réalisation des essais

2.2.1. Essai d'épaisseur

Pour autant que la pièce s'y prête, les essais d'épaisseur s'effectuent au minimum en trois endroits différents, choisis, de préférence où l'épaisseur du revêtement est la moins forte, c.a.d. dans les parties concaves et les angles rentrants.

2.2.2. Essai d'adhérence

Cet essai s'effectue à la lime que l'on fait toujours travailler dans le même sens. Ce limage se pratique en 3 endroits différents qui sont de préférence : une arête vive ou une surface convexe. L'opération se poursuit jusqu'à ce que le métal de base apparaisse nettement.

2.2.3. Contrôle de la présence de la couche chromagée

Immerger la pièce dans une solution obtenue en dissolvant ½ g de diphénylcarbazide dans 10 ml d'acide acétique glacial et en complétant à 100 ml avec de l'alcool éthylique.



2.3. Résultats à obtenir

2.3.1. Essai d'épaisseur

Les épaisseurs mesurées doivent être égales à 10 microns minimum.

2.3.2. Essai d'adhérence

Le limage ne peut provoquer ni écaillage, ni décollement du métal de recouvrement.

2.3.3. Contrôle du chromatage

La solution doit se colorer en rouge violacé après une immersion d'une quinzaine de minutes.

CHAPITRE V : ETAMAGE A CHAUD

1. PRATIQUE DU TRAITEMENT

Sont traités par ce procédé : le fer blanc, la tôle d'acier étamée, les objets confectionnés à l'aide de ces matériaux, tels que burettes et boîtes diverses, les anses, couvercles, oreilles etc. faisant partie de ces objets, ainsi que les objets en cuivre et alliages cuivreux exposés à la corrosion par le caoutchouc.

L'étamage est effectué à l'étain pur.

La surface étamée doit être lisse, uniformément blanche et brillante et sans défauts, stries, rayures, gouttelettes, etc...

2. CONDITIONS DE RECEPTION

2.1. Nature et proportion des essais

Les essais sont pratiqués sur 2 % des pièces avec un minimum de 2.

Ils comprennent :

- ◆ la détermination par voie chimique de la masse d'étain déposée par cm^2
- ◆ le contrôle de la pureté du revêtement.

2.2. Résultats à obtenir

En aucun endroit de la pièce, la masse d'étain déposée ne peut être inférieure à 0,006 g par cm^2/face .

Le revêtement doit se composer d'étain sensiblement pur.