

**REVETEMENTS DE ZINC ELECTROLYTIQUE
ET FINITIONS ASSOCIES
PROCEDE AU TONNEAU (EN VRAC)**

Page 1/15

Cette norme REMPLACE PARTIELLEMENT la norme B154101

Rédacteur		Vérificateur		Approbateur	
Alain COULAUD DTI/DPMO/CIMB/IMPM/MMAL		Voir liste des intervenants		Pierre CHALANDON DTI/DPMO/CIMB/IMPM/MMAL	
Date	Signature	Date	Signature	Date	Signature
10/06/2009	-	10/06/2009	-	10/06/2009	-

REVETEMENTS DE ZINC ELECTROLYTIQUE	B15 4102	2/15
------------------------------------	----------	------

HISTORIQUE

Indice	Date	Nature des modifications
OR	14/12/2001	CREATION DE LA NORME.
A	24/01/2006	MODIFICATIONS REDACTIONNELLES VISANT A INTERDIRE LA PRESENCE DE CR 6 DANS LES REVETEMENTS CONFORMES A CETTE NORME. NOUVELLE REDACTION DU CHAPITRE 8. REFONTE DES ANNEXES 1 ET 2
B	08/12/2006	PRECISIONS APPORTEES AU PARAGRAPHE "FINITION" COMPLEMENT APPORTE AU PARAGRAPHE "SYMBOLISATION" MISE A JOUR DE L'ANNEXE 1
C	30/06/2009	AJOUT D'UNE EXIGENCE D'ADHERENCE ET DE RESISTANCE AU CHOC THERMIQUE POUR LES CAS PARTICULIERS DU § 7 ; MODIFICATION DU § 9 ; MODIFICATION DE L'ANNEXE 1 ET SUPPRESSION DE L'ANNEXE 2 SUITE A LA REPRISE DES ACTIVITES DE TRAITEMENT DE SURFACE DE SIDASA PAR ATOTECH

INTERVENANTS

Les personnes suivantes ont participé à la rédaction et/ou à la vérification de cette norme :

DTI/MTPI/GTN/OLCT	Eric BARBER
DTI/DITV/CMON/IMV/POFI	Véronique DUBOIS LE CALVEZ
DTI/DPMO/CIMB/IMPM/TLPA	Jean-Claude JEANNIN,
DITV/DITV/PMXP/PEI/ACF	Claire CZECHOWSKI
DTI/DITV/PMXP/MPV/IPO	Régis PICHOT
DA/ORME/MEHF/EA1	Damien THORELLE
DTI/DITV/PMXP/PENV	Sophie RICHET, Laurent SARABANDO
DTI/DITV/RHN/NCF	Jacques HIVERNIAU

REVETEMENTS DE ZINC ELECTROLYTIQUE	B15 4102	3/15
------------------------------------	----------	------

SOMMAIRE

1. OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION	4
2. DOCUMENTS DE REFERENCE	4
2.1. NORMES	4
2.2. REGLEMENTATIONS	5
2.3. AUTRES DOCUMENTS	5
2.4. EXPRESSION SUR DOCUMENTS	5
3. TERMINOLOGIE ET DEFINITION	5
3.1. DEFINITIONS	5
3.2. SIGLES	5
4. PRESCRIPTIONS GENERALES	5
5. PIECES CONCERNEES PAR LE PROCEDE – INTERDICTION ET LIMITES D'UTILISATION	6
6. DESCRIPTION DU PROCEDE	7
6.1. DEGRAISSAGE ET DECAPAGE	7
6.2. ZINGAGE ELECTROLYTIQUE (SYMBOLE ZNI)	7
6.3. DEGAZAGE (SYMBOLE D)	7
6.4. PASSIVATION (SYMBOLE 3)	7
6.5. FINITION (SYMBOLE P, I, R OU L)	8
7. SYMBOLISATION	8
8. CARACTERISTIQUES ET EXIGENCES DES REVETEMENTS	11
8.1. COMPOSITION DES REVETEMENTS	11
8.2. EPAISSEUR DU REVETEMENT DE ZINC NICKEL	11
8.3. COULEUR ET ASPECT	11
8.4. ADHERENCE ET RESISTANCE AU CHOC THERMIQUE	11
8.5. RESISTANCE AU BROUILLARD SALIN (D17 1058)	12
8.6. COEFFICIENT DE FROTTEMENT	12
9. MAITRISE DU PROCESS DE ZINGAGE PAR L'APPLICATEUR	13
ANNEXE 1 LISTE DES FOURNISSEURS ET DES PRODUITS DE ZINGAGE, DE PASSIVATION, DE FINITION APPROUVES PAR PSA - APPROBATION PSA SUITE A ESSAIS SUR PIECES REVETUES SUR LIGNES INDUSTRIELLES	15

REVETEMENTS DE ZINC ELECTROLYTIQUE	B15 4102	4/15
------------------------------------	----------	------

1.OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente norme :

- Remplace pour Etudes Nouvelles la norme [B15 4101](#) pour les pièces zinguées au tonneau (en vrac)
- Définit la nature des revêtements électrolytiques à base de zinc réalisés par le procédé dit «au tonneau» ou«en vrac», et utilisés pour la protection anticorrosion des pièces en acier : **le revêtement de zinc électrolytique avec 12 à 15 % de nickel en bain alcalin sans cyanure est obligatoire, à l'exclusion de tout autre revêtement électrolytique de zinc (sauf cas particuliers mentionnés au Chapitre 7).**

Ces revêtements de zinc électrolytique doivent être exempts de toute substance interdite ou réglementée par la Norme [B20 0250](#) (et en particulier exempts de Cr 6).

- Définit, pour ces revêtements électrolytiques, la symbolisation à indiquer sur les plans ou sur les documents normatifs.
- Spécifie les exigences auxquelles doivent satisfaire ces revêtements.
- Mentionne en Annexe les références commerciales des produits approuvés par PSA et qui doivent être utilisés par les Fournisseurs et les Sous-Traitants qui réalisent ces revêtements.

Nota 1 : Le zingage lamellaire (norme [B15 3320](#)) peut également être utilisé pour la protection anticorrosion des mêmes pièces si ces dernières entrent dans le domaine d'application de la norme [B15 3320](#).

Nota 2 : Les exigences de la présente norme doivent permettre de respecter les Objectifs Corrosion PSA définis en Février 1999 et en particulier :

- Démontabilité > 6 ans.
- Absence de Rouille Rouge sous caisse > 3 ans.
- Absence de Rouille Rouge sous capot et ouvrants > 5 ans.

Nota 3 : L'obligation de réaliser des revêtements électrolytiques en Zinc Nickel permet de remplacer les passivations à base de Cr 6 par des passivations à base de Cr 3 (respect de la Directive Européenne des Véhicules Hors d'Usage : voir le Nota 1 du § 6.4) tout en améliorant la résistance à la corrosion sur véhicule par rapport à des revêtements en Zinc pur bichromatés.

2.DOCUMENTS DE REFERENCE

2.1.NORMES

B15 3320	REVETEMENTS A BASE DE ZINC LAMELLAIRE - PROCEDE EN VRAC OU A L'ATTACHE
B20 0250	MATIERES REGLEMENTEES RESTRICTIONS D'USAGE DANS LE GROUPE PSA
	PEUGEOT CITROËN
C10 0054	VIS GOUJONS ECROUS CONTROLE DE L'APTITUDE AU FROTTEMENT METHODE "EN CONTINU"
D17 1058	MATERIAUX ET REVETEMENTS ESSAI DE BROUILLARD SALIN A 5% DE NA CI ET METHODES DE COTATION
D26 5316	REVETEMENTS ORGANIQUES SUR SUPPORT METALLIQUE MAGNETIQUE OU NON MAGNETIQUE MESURE NON DESTRUCTIVE DE L'EPAISSEUR
NF EN ISO 1463	REVETEMENTS METALLIQUES ET COUCHES D'OXYDE - MESURAGE DE L'EPAISSEUR DE REVETEMENT - METHODE PAR COUPE MICROGRAPHIQUE
NF EN ISO 3497	REVETEMENTS METALLIQUES - MESURAGE DE L'EPAISSEUR DU REVETEMENT - METHODES PAR SPECTROMETRIE DE RAYONS X
NF EN ISO 3613	COUCHES DE CONVERSION AU CHROMATE SUR ZINC, CADMIUM ET ALLIAGES D'ALUMINIUM-ZINC ET DE ZINC-ALUMINIUM - METHODES D'ESSAI

2.2.REGLEMENTATIONS

[CE 2000/53](#)

Véhicule Hors d'Usage

2.3.AUTRES DOCUMENTS

Sans objet

2.4.EXPRESSION SUR DOCUMENTS

Sans objet

3.TERMINOLOGIE ET DEFINITION

Un dictionnaire (glossaire) des principaux termes et leurs définitions utilisés dans les activités de l'Amont Technico-Industriel est consultable en interne via le glossaire [Nectar](http://nectar.inetpsa.com) (<http://nectar.inetpsa.com>). Ce glossaire est progressivement enrichi.

3.1.DEFINITIONS

Zingage électrolytique au tonneau (en vrac) : Procédé d'électrodéposition d'un revêtement à base de zinc qui consiste à introduire les pièces en vrac dans un tonneau ajouré qui est ensuite immergé (en rotation) dans les différents bains de l'installation de zingage.

Zingage lamellaire : Procédé de dépôt (non électrolytique) d'un revêtement à base de lamelles de zinc (et éventuellement d'aluminium).

Chromatation au Cr 6 (ou bichromatation) : Opération qui consiste à immerger les pièces revêtues d'une couche de zinc dans un bain à base d'acide chromique pour renforcer la résistance corrosion du revêtement ; cette opération est désormais interdite car elle entraîne la formation d'une couche complexe d'oxydes de chrome (Cr 6) et de zinc. Cette opération est à remplacer par une passivation dans des bains de produits à base de Cr 3.

Applicateur : Fournisseur ou sous-traitant qui réalise les revêtements.

3.2.SIGLES

BS : Brouillard Salin

CAV: Corrosion Accélérée Véhicule

4.PRESCRIPTIONS GENERALES

Sans objet.

REVETEMENTS DE ZINC ELECTROLYTIQUE	B15 4102	6/15
------------------------------------	----------	------

5. PIÈCES CONCERNÉES PAR LE PROCÉDE – INTERDICTION ET LIMITES D'UTILISATION

Le zingage électrolytique est un revêtement dont la seule fonction est la protection contre la corrosion des pièces en matériau ferreux, et ce jusqu'à une température maximum en pointe de l'ordre de 200° C (pour le Zinc Nickel 12 à 15 %).

Le zingage électrolytique ne doit donc pas être spécifié pour le revêtement de pièces :

- qui ne sont pas en matériau ferreux,
- exposées à des températures supérieures à 200° C,
- dont la géométrie est incompatible avec une électrodéposition : par exemple, le zingage électrolytique ne doit pas être spécifié en cas d'impossibilité ou de difficulté à respecter les épaisseurs indiquées au § 8.2 ou sur les plans (l'électrodéposition est impossible dans les corps creux).

Par contre le revêtement de Zinc Nickel 12 à 15 % peut être utilisé pour la protection de pièces en frottement sur une autre ; une validation fonctionnelle doit cependant être effectuée systématiquement.

D'autre part, les opérations de décapage acide, de dégraissage électrolytique et de zingage électrolytique proprement dit ont tendance à **fragiliser (fragilisation par hydrogène)** les aciers à hautes caractéristiques mécaniques, **ce qui peut provoquer des ruptures différées des pièces revêtues**. C'est pourquoi :

1. Le zingage électrolytique est interdit :

- Pour toute pièce dont la charge de rupture à la traction Rm est > ou = 1200 Mpa, ou dont la dureté Vickers est > ou = 372 Hv.
- Pour les pièces de sécurité dont la charge de rupture à la traction Rm est > ou = 1000 Mpa.
- Pour les vis, vis colonnettes et goudjons de Classe de Qualité > ou = 12.9.
- Pour les pièces de fixation de sécurité de Classe de Qualité > ou = 10.9 (vis, vis colonnettes, goudjons).
- Pour les écrous de sécurité de Classe de Qualité > ou = 12.

Nota : dans le cas de vis ou d'écrous à rondelle incorporée, c'est le composant qui a la dureté ou la Rm la plus élevée qui doit être pris en compte pour interdire le zingage.

2. Une opération de dégazage (voir le § 6.3) est obligatoire :

- Pour les pièces dont la charge de rupture à la traction Rm est > ou = 1000 Mpa ou dont la dureté Vickers est > ou = 310 Hv.
- Pour les pièces de sécurité dont la Rm est > ou = 800 Mpa.
- Pour les clips et agrafes métalliques.
- Pour les vis auto-taraudeuses, vis à tôle et vis pour matériaux tendres.
- Pour les écrous de Classe de Qualité 12.
- Pour les pièces de fixation de Classe de Qualité 10.9 (vis, vis colonnettes, goudjons...).
- Pour les pièces de fixation de sécurité de Classe de Qualité 8.8 (vis, vis colonnettes, goudjons ...).

REVETEMENTS DE ZINC ELECTROLYTIQUE	B15 4102	7/15
------------------------------------	----------	------

6.DESCRPTION DU PROCEDE

L'obtention d'un revêtement de zinc électrolytique, conforme à la présente norme, nécessite la réalisation des principales étapes suivantes :

6.1.DEGRAISSAGE ET DECAPAGE

Plusieurs dégraissages et décapages, chimiques et/ou électrolytiques, séparés par des rinçages à l'eau doivent être réalisés avant zingage.

Attention : Ces opérations fragilisent plus ou moins les aciers (fragilisation par l'Hydrogène) et sont de ce fait interdites ou nécessitent une opération de dégazage : voir chapitre 5.

Nota : *Un décapage mécanique (micro billage par exemple) peut également être effectué, notamment sur les pièces qui ont subi un traitement thermique.*

6.2.ZINGAGE ELECTROLYTIQUE (symbole ZNI)

Il doit obligatoirement être réalisé à partir d'un bain de Zinc et de Nickel, en milieu alcalin sans cyanure. Cette opération et le revêtement obtenu sont symbolisés dans la présente norme par les lettres **ZNI**.

L'épaisseur de Zinc Nickel, et la teneur en Ni du revêtement doivent être conformes aux exigences du chapitre 8.

Attention : l'opération de zingage fragilise plus ou moins les aciers (voir chapitre 5). Pour certaines classes d'acier le zingage est interdit ; pour d'autres, un dégazage doit être effectué.

6.3.DEGAZAGE (symbole D)

Cette opération, symbolisée dans la présente norme par la lettre **D**, **doit être réalisée impérativement 4 heures au maximum après la sortie des pièces du bain de zingage**. Elle peut être réalisée avant ou après l'étape de passivation et avant finition.

Les pièces doivent subir un palier de température d'au minimum 200° C (température des pièces) **d'une durée minimum de 4 heures en étuve ventilée**.

Le dégazage est obligatoire lorsque la lettre **D** figure dans la symbolisation du revêtement indiquée sur les plans et pour les classes d'acier indiquées au chapitre 5.

Nota : *Le zinc lamellaire (Norme [B15 3320](#)) ne nécessite pas d'opération de dégazage car il n'est pas fragilisant pour les aciers à condition de réaliser un décapage mécanique à l'exclusion de tout autre décapage chimique.*

6.4.PASSIVATION (SYMBOLE 3)

Cette opération renforce la résistance à la corrosion du revêtement en retardant la corrosion de la couche de Zinc Nickel et colore ou participe à la coloration du revêtement.

Cette passivation doit obligatoirement être réalisée avec des produits contenant du Chrome 3 (trivalent) lorsque le chiffre **3** figure dans la Symbolisation du revêtement ; se reporter à la liste des produits approuvés par PSA en Annexe. Dans ce cas, la couleur du revêtement doit être obligatoirement Argent (**Symbole A**) ou, exceptionnellement pour une raison de Style, Noire (**Symbole N**).

L'utilisation de produits contenant du Chrome 6 (hexavalent) est désormais proscrite : Voir norme [B20 0250](#).

Nota 1 : *La Directive Européenne 2000/53/CE du 21/10/2000 concernant les Véhicules Hors d'Usage (V.H.U.) interdit à partir du 01/07/2007 la présence de Cr 6 sur tout composant ou organe d'un véhicule commercialisé en EUROPE (sauf sur les pièces de fixation de châssis : interdiction à partir du 1/07/2008). Depuis le 1/07/2003, la présence de Cr 6 dans les revêtements anticorrosion était admise en dérogation sur les véhicules commercialisés en EUROPE.*

Nota 2 : *Les passivations de couleur noire sont à ce jour plus difficiles à réaliser, plus chères et moins performantes du point de vue résistance à la corrosion que les passivations de couleur Argent. C'est la raison pour laquelle elles ne doivent être spécifiées que de manière exceptionnelle.*

Nota 3 : *La suppression de l'opération de passivation est en cours d'études et n'est donc pas validée à ce jour.*

REVETEMENTS DE ZINC ELECTROLYTIQUE	B15 4102	8/15
------------------------------------	----------	------

6.5.FINITION (symbole P, I, R OU L)

Cette opération consiste à déposer un revêtement organique, minéral ou organo minéral d'une épaisseur de l'ordre du micron, pour uniformiser ou renforcer la couleur du revêtement, renforcer la protection anticorrosion, et/ou conférer au revêtement un coefficient de frottement déterminé.

Il y a 4 possibilités :

1. L'application d'une finition est Prohibée : Symbole P.

Une couche de finition peut être prohibée (après accord des Experts Corrosion PSA) dans les cas suivants :

- Armatures des pièces caoutchouc/métal.
- Pièces qui assurent une fonction électrique (une finition est toujours plus ou moins résistante électriquement).
- Pièces qui assurent une fonction d'étanchéité aux fluides, ou qui sont en contact permanent avec des fluides (huiles, antigel, liquide de frein, de direction assistée, fluide frigorigène)
Exemple : *bouchons cuvettes, vis raccord femelles, etc.*

2. L'application d'une finition est Inutile, mais non prohibée: Symbole I.

C'est le cas des pièces implantées dans l'habitacle ou sous capot et très faiblement exposées à la corrosion (protection par un carter par exemple), à l'exception des pièces Multi-utilisation (visserie par exemple). Il appartient aux Experts Corrosion PSA de décider si l'application d'une finition est Inutile ou non.

3. L'application d'une finition Renforcée en anticorrosion est nécessaire : Symbole R.

C'est le cas des pièces visibles hors pièces filetées implantées en dehors de l'habitacle.

4. L'application d'une finition Lubrifiée est nécessaire: Symbole L.

Il s'agit de conférer au revêtement un coefficient de frottement donné. Cette finition lubrifiée est appliquée sur toute pièce comportant un filetage. Sauf exception indiquée au plan ou sur un document normatif, les pièces filetées doivent avoir un coefficient de frottement égal à 0.15 ± 0.03 (ce coefficient de frottement étant mesuré selon la norme [C10 0054](#)).

Nota : *Certains produits commerciaux sont formulés pour, à la fois renforcer la protection contre la corrosion et conférer au revêtement un coefficient de frottement égal à 0.15 ± 0.03 ; voir la liste des produits approuvés en Annexe.*

7.SYMBOLISATION

La désignation au plan ou sur un document normatif d'un revêtement de zinc électrolytique conforme à la présente norme est symbolisée par des caractères qui spécifient le process à utiliser et les exigences à respecter.

Cette symbolisation comprend, et **impérativement dans cet ordre** :

- Les lettres **ZNI** (qui exigent la réalisation d'un revêtement électrolytique de Zinc et de Nickel (12 à 15 % de Ni) en bain alcalin sans cyanure).
- La lettre **D** (qui impose l'opération de dégazage décrite au § 6.3 pour les classes d'acier indiquées au chapitre 5). L'absence de lettre D signifie que le dégazage n'est pas nécessaire.
- L'une des lettres **A** ou **N** (qui indique la couleur du revêtement exigée par PSA).

A = Couleur Argent

N = Couleur Noire

Attention : La couleur N (noire) ne doit être spécifiée qu'exceptionnellement et uniquement pour des raisons de Style (voir Nota 2 du § 6.4).

REVETEMENTS DE ZINC ELECTROLYTIQUE	B15 4102	9/15
------------------------------------	----------	------

- Le chiffre 3 (qui indique le type de passivation exigé par PSA : voir le § 6.4)

3 = passivation au chrome **3** (trivalent)

Nota : la présente norme proscrit désormais toute passivation au Chrome **6** (hexavalent).

- L'une des lettres P, I, R ou L (qui indique si une couche de finition est Prohibée, Inutile, ou exigée et de quel type) :

P = Finition **Prohibée** (voir le § 6.5.1)

I = Finition **Inutile**, mais pas prohibée (voir le § 6.5.2)

R = Finition **Renforcée** pour une protection anticorrosion améliorée (voir le § 6.5.3)

L = Finition **Lubrifiée** pour les pièces comportant un filetage (vis, écrous) : voir le § 6.5.4. Si le coefficient de frottement demandé est différent de 0.15 ± 0.03 , celui-ci est précisé au plan ou sur le document normatif.

Exemples de symbolisation :

ZNI A3L, norme B15 4102 signifie Revêtement électrolytique de **Zinc Nickel** (avec 12 à 15 % de Ni) en bain alcalin sans cyanure, sans dégazage, de couleur **Argent**, avec une passivation au chrome trivalent (**3**) et une finition **Lubrifiée** pour un coefficient de frottement égal à 0.15 ± 0.03 .

ZNIDA3R, norme B15 4102 signifie Revêtement électrolytique de **Zinc Nickel** (avec 12 à 15 % de Ni) en bain alcalin sans cyanure, avec **Dégazage** impératif de 4 heures à 200° C minimum, de couleur **Argent**, avec une passivation au chrome trivalent (**3**) et avec une finition **Renforcée** en anticorrosion.

CAS PARTICULIERS :

1. Protection temporaire ou protection de stockage.

Lorsque ce type de protection est assuré par un zingage électrolytique, ce revêtement est symbolisé par **ZS5**.

Exigences :

- Nature du revêtement : Zinc pur ou allié au Fer, au Cobalt ou au Nickel.
- Epaisseur du revêtement : $\geq 5 \mu\text{m}$ (Méthode par Fluorescence X, selon ISO 3497).
- Adhérence et résistance au choc thermique : mode opératoire et exigences du § 8.4, sauf température de l'étuve : 200°C au lieu de 300°C.
- Passivation et Finition ne sont pas nécessaires, sauf indication contraire portée au plan. Toute passivation au Chrome 6 (hexavalent) est désormais proscrite.
- Résistance au Brouillard salin ([D17 1058](#)) : après 48 heures d'exposition, pas de rouille rouge.

Nota : Ce revêtement n'assure qu'une faible protection anticorrosion, et ne doit être utilisé que pour des cas particuliers de protection temporaire ou de stockage. Il ne doit pas être réalisé sur des pièces en acier qui nécessiteraient un dégazage (voir chapitre 5).

2. Zingage électrolytique suivi de l'application d'une peinture.

Dans ce cas, le revêtement de Zinc électrolytique est symbolisé par **Z 10**.

Exigences :

- Nature du revêtement : Zinc pur ou allié au Fer, ou au Cobalt.
- Epaisseur du revêtement : $\geq 10 \mu\text{m}$ (Méthode par Fluorescence X, selon ISO 3497) Une épaisseur maximum peut être spécifiée au plan dans le cas de pièces zinguées qui sont soudées par point de soudure électrique après zingage.
- Adhérence et résistance au choc thermique : mode opératoire et exigences du § 8.4, sauf température de l'étuve : 200° C au lieu de 300° C.
- Une passivation légère (blanche/bleutée) au Chrome 3 est tolérée.
- Toute finition est prohibée.

REVETEMENTS DE ZINC ELECTROLYTIQUE	B15 4102	10/15
------------------------------------	----------	-------

3. Pièces non filetées implantées à l'intérieur de l'habitacle.

Plutôt que des revêtements de zinc allié au nickel (ZNI A3I ou ZNI N3I avec ou sans dégazage), ces pièces (à l'exception des pièces Multi-utilisation) peuvent être revêtues, après accord des Experts Corrosion PSA et s'il y a un intérêt économique, par un zingage électrolytique symbolisé par Z 10 FB ou Z 10 FN ou Z 10 DFB ou Z 10 DFN.

Exigences :

- Nature du revêtement: Zinc pur ou allié au Fer ou au Cobalt.
- Epaisseur du revêtement de zinc $>$ ou $=$ 10 μm (Méthode par Fluorescence X, selon ISO 3497).
- Adhérence et résistance au choc thermique : mode opératoire et exigences du § 8.4, sauf température de l'étuve : 200° C au lieu de 300° C.
- Dégazage (pour les désignations Z 10 DFB et Z 10 DFN - voir chapitre 5) **d'une durée minimum de 4 heures à une température minimum de 200° C et réalisé après zingage (dans un délai maximum de 4 heures) et avant passivation.**
- Passivation au Chrome 3 obligatoire de couleur blanche pour les désignations Z 10 FB et Z 10 DFB, ou de couleur noire pour les désignations Z 10 FN et Z 10 DFN.
- Finition Inutile
- Résistance à l'essai de brouillard salin (selon [D17 1058](#)): après 300 heures d'essai, aucun point de rouille rouge ne doit apparaître.

4. Pièces filetées implantées à l'intérieur de l'habitacle.

Plutôt que des revêtements de zinc allié au nickel (ZNI A3L ou ZNI N3L avec ou sans dégazage), ces pièces (à l'exception des pièces Multi-utilisation) peuvent être revêtues, après accord des Experts Corrosion PSA et s'il y a un intérêt économique, par un zingage électrolytique symbolisé par Z 10 FBL ou Z 10 FNL ou Z 10 DFBL ou Z 10 DFNL.

Exigences :

- Nature du revêtement: Zinc pur ou allié au Fer ou au Cobalt.
- Epaisseur du revêtement de zinc $>$ ou $=$ 10 μm (sauf sur les filets: $>$ ou $=$ 8 μm) suivant Méthode par Fluorescence X, selon ISO 3497).
- Adhérence et résistance au choc thermique : mode opératoire et exigences du § 8.4, sauf température de l'étuve : 200° C au lieu de 300° C.
- Dégazage (pour les désignations Z 10 DFBL et Z 10 DFNL - voir chapitre 5) **d'une durée minimum de 4 heures à une température minimum de 200° C et réalisé après zingage (dans un délai maximum de 4 heures) et avant passivation.**
- Passivation au Chrome 3 obligatoire de couleur blanche pour les désignations Z 10 FBL et Z 10 DFBL, ou de couleur noire pour les désignations Z 10 FNL et Z 10 DFNL.
- Finition Lubrifiée obligatoire assurant (sauf indication contraire) un coefficient de frottement égal à 0,15 + ou - 0,03 (mesuré selon la norme [C10 0054](#)). Utiliser de préférence les produits commerciaux de l'Annexe 1.
- Résistance à l'essai de brouillard salin (selon [D17 1058](#)): après 300 heures d'essai, aucun point de rouille rouge ne doit apparaître.

REVETEMENTS DE ZINC ELECTROLYTIQUE	B15 4102	11/15
------------------------------------	----------	-------

8.CARACTERISTIQUES ET EXIGENCES DES REVETEMENTS

8.1.COMPOSITION DES REVETEMENTS

Les revêtements (dépôt de Zinc Nickel, passivation et finition) doivent être réalisés avec des produits commerciaux qui ont été préalablement approuvés par PSA à l'issue de différents essais de validation (essais de corrosion en laboratoire, sur véhicule C.A.V, sur sites de corrosion naturelle). La liste des produits approuvés figure en Annexe.

Teneur en Ni : la teneur en Nickel du revêtement de Zinc Nickel **doit être comprise entre 12 et 15 % en poids** (contrôle effectué par Fluorescence X, selon méthode ISO 3497).

Passivations au chrome 3 (Symbole **3**) : **vérifier l'absence de Cr 6** dans les produits d'extraction après immersion des pièces zinguées dans de l'eau bouillante selon méthode ISO 3613 – 2000 ; les traces éventuelles de Cr 6 doivent être inférieures au seuil indiqué dans la norme [B20 0250](#).

Les produits de passivation et les finitions ne doivent contenir ni Plomb, ni Cadmium, ni Mercure pour être en conformité avec la norme [B20 0250](#) ; les traces éventuelles de ces métaux lourds doivent être inférieures aux seuils indiqués dans la norme [B20 0250](#).

8.2.EPAISSEUR DU REVETEMENT DE ZINC NICKEL

La mesure de l'épaisseur est effectuée par Fluorescence X (Méthode ISO 3497).

En cas de litige entre le fournisseur et PSA, la mesure de l'épaisseur est effectuée par coupe micrographique (méthode ISO 1463).

Epaisseur du revêtement hors filetage : $\geq 8 \mu\text{m}$.

Epaisseur du revêtement sur filetage : $\geq 5 \mu\text{m}$.

Nota 1 : *Quand on ne dispose pas d'un appareil de mesure par Fluorescence X, l'épaisseur du revêtement peut être mesurée approximativement et dans certaines conditions avec un appareil à induction magnétique (Méthode [D26 5316](#)), mais cette technique ne permet pas de mesurer la teneur en Ni.*

Nota 2 : *Sauf indications contraires portées au plan, toutes les zones d'une pièce doivent être obligatoirement revêtues avec les épaisseurs exigées ci-dessus.*

Le plan doit indiquer les zones exemptes de revêtement et celles où l'épaisseur de revêtement est particulière.

Nota 3 : *Les pièces filetées revêtues doivent également satisfaire aux différents contrôles «à la bague» : consulter les normes spécifiques de chaque famille de pièces filetées.*

8.3.COULEUR ET ASPECT

La couleur du revêtement doit correspondre à celle exigée sur le plan ou le document normatif ;

La couleur doit être uniforme sur toute la pièce.

8.4.ADHERENCE ET RESISTANCE AU CHOC THERMIQUE

Ces deux caractéristiques sont vérifiées en mettant la pièce revêtue dans une étuve sèche dont la température est de $300^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Dès que la pièce a atteint la température de $300^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, plonger immédiatement la pièce dans de l'eau à une température de $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ pendant quelques secondes.

Exigence : Pas d'écaillage, ni de cloquage du revêtement visibles à l'œil nu.

REVETEMENTS DE ZINC ELECTROLYTIQUE	B15 4102	12/15
------------------------------------	----------	-------

8.5.RESISTANCE AU BROUILLARD SALIN ([D17 1058](#))

La pièce doit être stockée au minimum pendant 24 heures à une température de $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ avant de subir un étuvage en étuve sèche qui doit la porter à un palier de $120^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ (température de la pièce) pendant une durée de 1 heure. Après retour de la pièce à une température de $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, la pièce est introduite dans l'enceinte de brouillard salin.

Exigences :

1. Hors zone sertie mécaniquement après zingage :

- **Pas de rouille blanche avant 200 heures de B.S.**

Nota : sont admis à 200 heures BS :

- La présence d'un «voile blanc».
- Une rouille blanche recouvrant moins de 5 % de la surface de la pièce.
- La présence de rouille blanche sur les arêtes.

- **Pas de rouille rouge avant 720 heures de B.S.**

2. Sur zone sertie mécaniquement après zingage :

Pas de rouille rouge avant 720 heures de B.S

Nota : rouille blanche admise avant 200 heures de BS.

Définitions :

- Voile blanc : Très légère altération de la couleur initiale du revêtement due à l'apparition d'oxydes blancs au niveau des microfissures du revêtement.
- Rouille blanche : Corrosion du revêtement de zinc qui se traduit par l'apparition d'oxydes blancs volumineux et qui fait suite à la disparition (localisée ou généralisée) des couches de finition et de passivation. Le stade de «rouille blanche» est atteint lorsque plus de 5 % de la surface de la pièce est oxydée.

8.6.COEFFICIENT DE FROTTEMENT

Cette exigence ne concerne que les revêtements avec le symbole L.

La mesure du coefficient de frottement est effectuée selon le mode opératoire indiqué dans la norme [C10 0054](#).

Le coefficient de frottement doit être égal à $0,15 \pm 0,03$ sauf si un coefficient de frottement particulier est indiqué au plan ou sur le document normatif relatif à la pièce.

REVETEMENTS DE ZINC ELECTROLYTIQUE	B15 4102	13/15
------------------------------------	----------	-------

9. MAITRISE DU PROCESS DE ZINGAGE PAR L'APPLICATEUR

La maîtrise de son process par l'applicateur et l'utilisation par celui-ci des produits commerciaux spécifiés dans l' Annexe 1 de la présente norme, sont indissociables pour satisfaire de manière permanente aux exigences de cette norme.

Etant donné que le fournisseur des produits utilisés dans les revêtements de zinc électrolytique connaît parfaitement les paramètres et les conditions d'utilisation de ses produits, PSA demande à celui-ci d'auditer systématiquement et régulièrement (environ tous les 2 ans) les lignes de zingage électrolytique traitant des pièces automobiles et utilisatrices de ses produits. La conformité du revêtement des pièces de chaque applicateur vis à vis des exigences de la présente norme doit également être vérifiée périodiquement par le fournisseur des produits.

L'applicateur est seul responsable envers ses clients de la conformité de ses revêtements vis à vis des exigences de cette norme. Cependant le fournisseur des produits doit s'assurer de la bonne maîtrise du process de l'applicateur qu'il fournit et de l'adéquation des installations de l'applicateur aux produits utilisés. A ce titre, le fournisseur des produits communique, à la demande de PSA, les comptes-rendus des audits et les résultats des essais sur pièces concernant les applicateurs qu'il fournit.

PSA encourage les fournisseurs de produits à délivrer un label Qualité Automobile aux applicateurs qui se conforment aux exigences du référentiel d'audit du fournisseur de produits. Lorsque ce label existe, les revêtements des pièces utilisées par PSA doivent être réalisés uniquement par des applicateurs labélisés.

PSA procède à la radiation, dans l'Annexe 1 des produits du fournisseur ayant manqué à ces différentes obligations.

L'applicateur est libre de changer de produits et de fournisseur parmi ceux indiqués en Annexe 1, mais avant toute modification, l'audit de la ligne concernée doit être effectué par le nouveau fournisseur des produits.

Le dossier de l'applicateur accompagnant les Echantillons Initiaux contient la gamme détaillée du revêtement de zinc électrolytique (avec les références commerciales des produits utilisés), ainsi que le Procès-Verbal des essais réalisés par l'applicateur prouvant la conformité du revêtement vis à vis des exigences de la présente norme. Toute modification de gamme ultérieure doit faire l'objet d'une nouvelle présentation d' E.I.

REVETEMENTS DE ZINC ELECTROLYTIQUE	B15 4102	14/15
------------------------------------	----------	-------

Tableau récapitulatif des exigences

Méthode d'essai	Caractéristiques	Expression des résultats	Valeur	
			minimum	maximum
	Composition des revêtements (§ 8.1)			
ISO 3497	Teneur en Nickel	% en Poids	12	15
ISO 3613	Absence de Chrome 6		Absence de Cr 6 exigée dans les revêtements avec le symbole 3 (traces éventuelles de Cr 6 < au seuil indiqué dans B20 0250)	
	Autres métaux lourds		Absence de Pb, Cd, Hg (traces éventuelles < seuils indiqués dans B20 0250)	
ISO 3497 (ou ISO 1463 si litige)	Epaisseur du revêtement (§ 8.2) de Zinc Nickel			
	Hors filetage	µm	8	
	Sur filetage	µm	5	
Examen visuel	Couleur et aspect (§ 8.3)			
	Couleur		A = Argent N = Noire (pour Style)	
	Aspect		Couleur uniforme sur toute la pièce	
Se reporter au mode opératoire du § 8.4	Adhérence et résistance au choc thermique (§ 8.4)	-	Ni écaillage Ni cloquage	
	Résistance au brouillard salin (§ 8.5)			
D17 1058 Se reporter au mode opératoire du § 8.5	Hors zone sertie mécaniquement après zingage (§ 8.5.1)			
	Apparition de rouille blanche	Heures	200 (1)	
	Apparition de rouille rouge	Heures	720 (2)	
	Sur zone sertie mécaniquement après zingage (§ 8.5.2)			
	Apparition de rouille rouge	Heures	720 (2)	
C10 0054	Coefficient de frottement (§ 8.6)	Sans unité	0,12	0,18
	(cette exigence ne concerne que les revêtements avec le symbole L)		Ou exigence particulière indiquée au plan ou sur document normatif	

(1) Sont admis à 200 heures BS :

- La présence d'un «voile blanc» (voir définition au § 8.5)
- Une rouille blanche recouvrant moins de 5 % de la surface de la pièce
- La présence de rouille blanche sur les arêtes.

(2) Aucun point de rouille rouge n'est admis.

REVETEMENTS DE ZINC ELECTROLYTIQUE	B15 4102	15/15
------------------------------------	----------	-------

Annexe 1

**Liste des fournisseurs et des produits de zingage, de passivation, de finition
approuvés par PSA - Approbation PSA suite à essais sur pièces revêtues
sur lignes industrielles**

Couleur	Fournisseur	Référence des produits de zingage Symbole ZNI	Référence des produits de passivation trivalente Symbole 3	Référence des produits de finition renforcée Symbole R	Référence des produits de finition lubrifiée Symbole L
A (Argent)	MAC DERMID (1) ZINKLAD 1000 Label ZAP	ENVIRALLOY Ni 12-15	TRIPASS ELV 3000	TNT 15	TNT 15 (2 couches obligatoires)
	COVENTYA	PERFORMA 280	FINIDIP 128 (4)	FINIGARD 105 ou FINIGARD 150 (2)	FINIGARD 105 (3) FINIGARD 150 (2)
	ATOTECH Label AAA (5)	PROTEDUR Ni 75 ou ZINNIAL 15 ou REFLECTALLOY ZNA (6)	ECOTRI ou ZINNIFIX 3	CORROSIL PLUS 501 BG ou SEALER 300 WL ou CORROSIL AL 2007	CORROSIL AL 2007
N (Noir)	COVENTYA	PERFORMA 280	FINIDIP 728	FOM 302 ou FINIGARD 150 (2) ou FINIGARD 105	FOM 302 ou FINIGARD 150 (2)
	MAC DERMID (1) ZINKLAD 1000 B Label ZAP	ENVIRALLOY Ni 12-15	TRIPASS ELV 5100	TNT 15	TNT 15
	ATOTECH Label AAA (5)	PROTEDUR Ni 75 ou ZINNIAL 15 ou REFLECTALLOY ZNA (6)	CORROTRI NOIR ZnNi	CORROSIL PLUS NOIR 600 BG ou CORROSIL NOIR AL 2007	CORROSIL Noir AL 2007

(1) Seuls les applicateurs qui ont reçu de la part de MAC DERMID l'agrément ZAP (ZINKLAD APPROVED PLATER) peuvent appliquer les produits MAC DERMID sur des pièces destinées à PSA (ZINKLAD est le système d'Assurance Qualité mis en place par MAC DERMID à l'échelle mondiale dans le cadre de l'application de la Directive Européenne VHU).

(2) FINIGARD 150 est la dénomination commerciale définitive (attribuée par la Société COVENTYA) du produit de finition également connu sous les dénominations provisoires " EX 2 " ou " EX CCA 0509 ".

(3) Le FINIGARD 105 ne doit plus être utilisé sur de nouvelles pièces filetées.

(4) La passivation FINIDIP 128 ne doit pas être utilisée pour des vis et des goujons de diamètre $\leq M7$ qui se vissent dans l'aluminium ou qui sont en contact sous tête avec de l'aluminium; dans ce cas il convient d'utiliser la passivation noire FINIDIP 728 (avec les finitions FINIGARD 150 ou FOM 302).

(5) Seuls les applicateurs qui ont reçu ou qui sont en cours d'obtention, de la part d'ATOTECH, de l'agrément AAA (ATOTECH Automotive Applicators) peuvent appliquer les produits ATOTECH ci-dessus, sur les pièces destinées à PSA.

(6) ATOTECH certifie que PROTEDUR Ni 75 et ZINNIAL 15 sont deux dénominations commerciales d'un seul et même produit.