
**Armatures en acier pour béton armé avec
revêtement époxy**

Epoxy-coated steel for the reinforcement of concrete

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 14654:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4e13bc99-0abb-4b57-a0a9-83596a540a31/iso-14654-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4e13bc99-0abb-4b57-a0a9-83596a540a31/iso-14654-1999>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 14654:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4e13bc99-0abb-4b57-a0a9-83596a540a31/iso-14654-1999>

© ISO 1999

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 734 10 79
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Imprimé en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Matériaux	3
5 Préparation de la surface des barres, fils et treillis soudés en acier pour béton armé	4
6 Application de la poudre	5
7 Prescriptions relatives aux barres, fils et treillis soudés en acier pour béton armé	6
8 Détérioration admissible du revêtement et réparation du revêtement endommagé	7
9 Certificat du fabricant	7
10 Manutention, stockage et identification	7
Annexe A (normative) Méthodes d'essai et fréquence des essais, et contre-essais	9
Annexe B (informative) Lignes directrices pour la mise en œuvre sur chantier	12
Annexe C (informative) Procédures d'assurance qualité et d'essai en cours de fabrication d'armatures en acier pour béton armé avec revêtement époxy	14
Annexe D (informative) Système particulier de certification des armatures en acier pour béton armé avec revêtement époxy	27
Bibliographie	32

[ISO 14654:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4e13bc99-0abb-4b57-a0a9-83596a540a31/iso-14654-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4e13bc99-0abb-4b57-a0a9-83596a540a31/iso-14654-1999>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

La Norme internationale ISO 14654 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 16, *Aciers pour le renforcement et la précontrainte du béton*.

L'annexe A constitue un élément normatif de la présente Norme internationale. Les annexes B, C et D sont données uniquement à titre d'information.

Document Preview

ISO 14654:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4e13bc99-0abb-4b57-a0a9-83596a540a31/iso-14654-1999>

Armatures en acier pour béton armé avec revêtement époxy

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les prescriptions relatives aux barres, fils et treillis soudés en acier pour l'armature du béton, avec revêtement époxy réticulé par fusion, pré ou post-façonnés.

Cette norme permet l'application soit de revêtements souples (type A) ou non souples (type B). Les barres, fils et treillis soudés en acier pour béton armé munis d'un revêtement non souple (type B) ne doivent pas être façonnés après revêtement.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 2808:1997, *Peintures et vernis — Détermination de l'épaisseur du feuillet*.

ISO 4287:1997, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Méthode du profil — Termes, définitions et paramètres d'état de surface*.

ISO 6935-1:1991, *Acier à béton pour armatures passives — Partie 1: Barres lisses*.

ISO 6935-2:1991, *Acier à béton pour armatures passives — Partie 2: Barres nervurées*.

ISO 6935-3:1992, *Acier à béton pour armatures passives — Partie 3: Treillis soudés*.

ISO 10544 :1992, *Fils en acier à béton transformés à froid pour armatures passives et la fabrication des treillis soudés*.

ISO 14656: —¹⁾, *Poudre époxy et matériau de réparation pour le revêtement des armatures en acier pour béton*.

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

lot

unité de production de poudre époxy

1) À publier.

ISO 14654:1999(F)

3.2

fardeau

deux longueurs ou plus, convenablement ligaturées ensemble

3.3

barre revêtue

barre en acier pour béton armé sur laquelle a été appliqué un revêtement époxy réticulé par fusion

3.4

fil revêtu

fil d'acier dressé sur lequel a été appliqué un revêtement époxy réticulé par fusion

3.5

treillis soudé revêtu

panneau de treillis soudé en acier sur lequel a été appliqué un revêtement époxy réticulé par fusion

3.6

ligne de revêtement

ligne d'application du revêtement dans une usine de revêtement d'armatures pour béton armé, multilignes

3.7

traitement de conversion

préparation de la surface métallique grenillée préalable à l'application du revêtement, destinée à prétraiter le métal, favoriser l'adhérence du revêtement, améliorer la résistance à la corrosion et accroître la résistance au cloquage

3.8

rupture d'adhérence

perte d'adhérence entre le revêtement époxy réticulé par fusion et la barre, le fil ou le treillis soudé en acier pour béton armé

3.9

armaturier

toute organisation qui coupe et/ou plie des barres, fils ou treillis soudés en acier pour béton armé revêtus

3.10

revêtement époxy réticulé par fusion

revêtement contenant des pigments, des résines époxydes thermodurcissables, des agents de réticulation et d'autres additifs, qui a été appliqué sous forme de poudre sur un subjectile métallique propre chauffé et fondu pour constituer une barrière continue

3.11

défaut

discontinuité d'un revêtement qu'une personne ayant une vision normale ou corrigée ne peut pas distinguer

3.12

longueur

élément d'une barre droite en acier pour béton armé coupée à une longueur spécifiée

3.13

nervure

relief continu et uniforme parallèle à l'axe de la barre en acier pour béton armé

3.14

fabricant

toute organisation qui produit des barres, fils ou treillis soudés en acier pour béton armé revêtus

3.15**armature post-façonnée**

barre, fil ou treillis soudés en acier pour béton armé, façonnés après application d'un revêtement époxy réticulé par fusion

3.16**armature préfaçonnée**

barre, fil ou treillis soudés en acier pour béton armé, façonnés avant décapage et application d'un revêtement époxy réticulé par fusion

3.17**matériau de réparation**

système de revêtement conçu pour être compatible avec le revêtement époxy réticulé par fusion et utilisé pour réparer les surfaces endommagées et les extrémités coupées

3.18**unité de réception**

quantité d'armatures en acier pour béton armé à accepter ou à refuser ensemble sur la base de contrôles à effectuer sur des produits échantillonnés conformément aux prescriptions de la norme de produit ou de la commande

NOTE Adapté de l'ISO 404:1992

3.19**verrou**

tout relief à la surface d'une barre ou d'un fil en acier pour béton armé autre qu'une nervure

3.20**agent mouillant**

matériau qui diminue la tension superficielle de l'eau, lui permettant ainsi de pénétrer plus efficacement dans les petites discontinuités du revêtement, ce qui donne une indication plus précise du nombre de défauts

4 Matériaux

[ISO 14654:1999](https://standards.iteh.ai/iso/14654-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4e13bc99-0abb-4b57-a0a9-83596a540a31/iso-14654-1999>

4.1 Barres en acier pour béton armé

Les barres en acier pour béton armé à revêtir doivent être conformes à l'ISO 6935-1 ou à l'ISO 6935-2 ou à toute autre norme de produit spécifiée par l'acheteur et doivent être exemptes de souillures telles que huile, graisse ou peinture.

NOTE Avant de procéder au revêtement, il convient de vérifier l'aptitude au revêtement des barres en acier pour béton armé. Il est difficile de procéder convenablement à un revêtement des barres en acier pour béton armé présentant des arêtes vives sur les verrous et nervures, des repliures ou d'autres imperfections de surface. Le revêtement a tendance à s'écouler au niveau des arêtes vives des verrous et nervures, repliures ou autres imperfections de surface, pouvant conduire à ces emplacements à une épaisseur inappropriée de revêtement.

4.2 Fils ou treillis soudés en acier

Les fils ou treillis soudés en acier à revêtir doivent être conformes à l'ISO 10544 ou à l'ISO 6935-3 ou à toute autre norme de produit spécifiée par l'acheteur et doivent être exemptes de souillures telles que huile, graisse ou peinture.

4.3 Poudre époxy

La poudre époxy pour application doit être conforme à l'ISO 14656. Sur demande, les données d'essai doivent être fournies à l'acheteur pour examen.

L'acheteur doit recevoir un certificat écrit qui identifie convenablement la désignation du lot de poudre époxy utilisée, dans l'ordre suivant: quantité représentée, date de fabrication, nom et adresse du fabricant de la poudre et déclaration certifiant que la poudre époxy fournie a la même composition que celle préqualifiée conformément à l'ISO 14656. Le fabricant de la poudre époxy doit joindre au certificat, un spectre infrarouge et un spectre de calorimétrie différentielle à balayage des lots de poudre utilisés pour préparer les barres, fils et treillis soudés en acier pour béton armé revêtus.

Si la commande le spécifie, l'acheteur doit recevoir pour chaque lot, un échantillon représentatif de 0,2 kg de la poudre époxy. L'échantillon doit être emballé dans un conteneur étanche à l'air et identifié par la désignation du lot.

La poudre époxy doit être conservée dans un environnement à température contrôlée conformément aux recommandations écrites du fabricant de poudre jusqu'à ce qu'elle soit prête à être utilisée; on lui laisse alors suffisamment de temps pour atteindre approximativement la température ambiante de l'usine. La poudre époxy doit être utilisée pendant la durée de conservation indiquée dans les recommandations écrites de son fabricant.

4.4 Matériau de réparation

Le système de revêtement à utiliser comme matériau de réparation doit être compatible avec le revêtement époxy réticulé par fusion, être inerte dans le béton et être recommandé par le fabricant de la poudre époxy. Le matériau de réparation doit être adapté pour la remise en état d'un revêtement endommagé chez le fabricant, l'armaturier ou sur site. Le matériau de réparation doit être conforme à l'ISO 14656.

Le matériau de réparation doit être fourni à l'acheteur lorsque la commande le spécifie.

5 Préparation de la surface des barres, fils et treillis soudés en acier pour béton armé

La surface des barres, fils et treillis soudés en acier pour béton armé doit être décapée à l'aide d'une grenaille abrasive en acier. La quantité de calamine résiduelle sur la surface décapée ne doit pas dépasser 5 % lorsque les essais sont effectués conformément à C.10.

Des mesures de la profondeur moyenne de rugosité du profil grenailé définie comme l'écart moyen arithmétique du profil évalué, R_a , dans l'ISO 4287:1997, comprises entre 50 μm et 70 μm , doivent être jugées convenables pour assurer l'ancrage.

NOTE 1 Il est recommandé d'utiliser un instrument de mesurage de surface du type «profilomètre» qui mesure le nombre de pics ainsi que la profondeur maximale du profil.

Une grenaille en acier de dureté Rockwell C 55 ou plus, telle que la GL-25 doit être utilisée. Une grenaille d'une pureté aussi proche que possible de 100 % doit être utilisée.

NOTE 2 Il convient de recycler les abrasifs de la grenaille d'acier de manière à réduire au minimum les pollutions telles que huile, sel et poussière, engendrées par l'opération de grenailage.

Après grenailage, on doit utiliser des lames d'air comprimé sec multidirectionnelles pour chasser de la surface de l'acier, poussière, grenaille et autre corps étranger. Les lames d'air ne doivent pas déposer d'huile sur les barres, fils et treillis soudés en acier pour béton armé.

NOTE 3 Si l'on constate que la barre, le fil ou le treillis soudé en acier pour béton armé a été contaminé par du sel, il convient de la ou le nettoyer en la ou le lavant à l'acide ou en employant d'autres méthodes appropriées afin de retirer les pollutions de la surface avant le préchauffage. Il convient que les surfaces lavées ne puissent se recouvrir d'un film de rouille.

Il doit être admis d'effectuer un lavage chimique et/ou un traitement de conversion de la barre, du fil ou du treillis soudé en acier pour béton armé afin d'augmenter l'adhérence du revêtement.

NOTE 4 Certains revêtements à base de poudre peuvent nécessiter un prétraitement de l'armature conformément aux instructions du fabricant de poudre.

Le prétraitement doit être réalisé après décapage par projection d'abrasif et avant application du revêtement, conformément aux instructions de mise en œuvre spécifiées par le fabricant du produit de prétraitement.

Des critères relatifs à la préparation de surface, autres que les précédents, peuvent être appliqués sous réserve que:

- a) ils puissent montrer des performances bonnes ou meilleures, compte tenu de l'article 7 et de C.8 à C.11;
- b) les procédures de préparation et les dispositions critiques soient documentées, y compris les limites de tolérance que l'on peut montrer, comme ne concourant pas à la qualité d'ensemble;
- c) le produit soit fabriqué sous système d'assurance de la qualité, validant les a) et b) ci-avant.

6 Application de la poudre

La poudre époxy doit être appliquée sur la surface décapée et (le cas échéant) prétraitée dès que possible après la fin des traitements de surface et avant tout enrouillement visible (pour une personne dotée d'une vision normale ou corrigée) de la surface. La durée maximale avant application de revêtement doit être basée sur l'humidité relative (HR) dans l'usine de revêtement conformément au Tableau 1.

Tableau 1 — Durée maximale entre le traitement de surface et l'application de la poudre

Humidité relative (HR)	Durée maximale min
$HR \leq 55 \%$	180
$55 \% < HR \leq 65 \%$	90
$65 \% < HR \leq 75 \%$	60
$75 \% < HR \leq 85 \%$	30

Si l'humidité relative est supérieure à 85 %, l'application du revêtement doit cesser sauf si la préparation de surface, le chauffage et le revêtement sont réalisés en continu.

La poudre doit être appliquée conformément aux recommandations écrites du fabricant de poudre, en ce qui concerne la plage de température initiale de la surface de l'acier et les prescriptions de durcissement post-application. Dans le cas d'opérations réalisées en continu, la température de la surface juste avant l'application du revêtement doit être mesurée à l'aide de lunettes à infrarouges et/ou de crayons indicateurs de température, au moins une fois toutes les 30 min.

NOTE 1 Il est recommandé d'utiliser le mesurage avec lunettes à infrarouges ou crayon indicateur de température pour les barres, fils et treillis soudés en acier revêtus pour béton armé.

NOTE 2 Il est recommandé d'effectuer des vérifications périodiques du durcissement du revêtement par calorimétrie différentielle à balayage.

NOTE 3 Lorsqu'on revêt des treillis soudés de type à fils doubles, il convient d'envisager une méthode appropriée d'application du revêtement.

7 Prescriptions relatives aux barres, fils et treillis soudés en acier pour béton armé

7.1 Généralités

Les revêtements non souples (type B) doivent satisfaire les prescriptions de performance des revêtements souples (type A), à l'exception des prescriptions relatives à la souplesse du revêtement (7.4).

NOTE Certaines normes nationales comportent un essai de qualification pour déterminer l'adhérence dans le béton, des barres à verrous en acier pour béton armé. Par exemple, aux Etats-Unis, l'adhérence est déterminée sur des éprouvettes d'essais simulant une extrémité de poutre conformément à l'ASTM A 944. Pour les essais de qualification, la contrainte d'adhérence des barres revêtues doit être égale à au moins 85 % de la contrainte d'adhérence des barres non revêtues. Pour plus d'information, se reporter à l'ASTM A 944.

Lorsque l'on spécifie l'acier pour béton armé avec revêtement epoxy selon la présente Norme internationale, il convient également de prendre en considération la contrainte d'adhérence dans le béton.

7.2 Épaisseur du revêtement

L'épaisseur du revêtement après durcissement doit être comprise entre 170 μm et 300 μm . La limite supérieure de l'épaisseur ne s'applique pas aux zones réparées de revêtement endommagé.

7.3 Continuité du revêtement

Il ne doit pas y avoir plus de quatre défauts par mètre linéaire de barre ou de fil en acier pour béton armé revêtu (couronnes et longueurs individuelles). Pour les barres et fils revêtus dont la longueur est inférieure à 300 mm, le maximum doit être d'un défaut.

Dans les treillis soudés, le nombre de défauts ne doit pas dépasser les valeurs du Tableau 2.

Tableau 2 — Continuité du revêtement dans les treillis soudés

Écartement des fils ^a	Nombre d'intersections ^b à contrôler	Nombre maximal de défauts
b_L et $b_C \leq 100$ mm	10	20 défauts/m ²
b_L ou $b_C > 100$ mm	5	10 défauts/m ²

^a b_L est l'espacement des fils longitudinaux; b_C est l'espacement des fils transversaux.

^b Une intersection est un point de soudure jusqu'aux fils de 13 mm dans chaque direction.

Les défauts au niveau des extrémités coupées ne doivent pas être pris en considération.

7.4 Flexibilité du revêtement

Aucune fissure ni rupture d'adhérence du revêtement ne doit être visible sur l'éprouvette pliée pour une personne ayant une vision normale ou corrigée.

7.5 Adhérence du revêtement

L'adhérence du revêtement doit être évaluée par des essais de décollement cathodique et des essais de brouillard salin selon les modes opératoires définis dans l'ISO 14656.

Le fabricant doit être en mesure de prouver un rayon de la zone de décollement inférieur à 2 mm lors des essais de décollement cathodique sur plus de 95 % des échantillons essayés sur une période en cours de 3 mois, en moyenne.

Le fabricant doit être en mesure de prouver un rayon de la zone de décollement inférieur à 3 mm lors des essais au brouillard salin sur plus de 95 % des échantillons essayés sur une période en cours de 3 mois, en moyenne.

8 Détérioration admissible du revêtement et réparation du revêtement endommagé

Les détériorations du revêtement, visibles pour une personne dotée d'une vision normale ou corrigée doivent être remises en état à l'aide d'un matériau de réparation satisfaisant aux prescriptions du 4.4, conformément aux recommandations écrites du fabricant du matériau de réparation. Avant d'appliquer le matériau de réparation, toute trace de rouille doit être éliminée par des moyens appropriés.

Avant remise en état à l'aide du matériau de réparation, la surface totale endommagée ne doit pas dépasser 0,5 % de la surface sur tout mètre de barre ou de fil. Cette limite de dommage réparé n'englobe pas les extrémités cisailées ou coupées qui sont revêtues de matériau de réparation.

Lorsque les barres, fils et treillis soudés en acier pour béton armé revêtus sont cisailés, sciés ou coupés par d'autres moyens au cours du processus de fabrication, les extrémités coupées doivent être remises en état avec le même matériau de réparation que celui utilisé pour la réparation du revêtement endommagé.

Dans les zones réparées, l'épaisseur minimale du revêtement doit être de 180 µm.

NOTE 1 Ces prescriptions s'appliquent au produit revêtu avant que l'acheteur n'accepte l'acier revêtu du fournisseur et ne constituent pas des critères d'acceptation sur site. Voir annexe B.

NOTE 2 Les sujétions du processus sur les lignes de revêtement de barres droites peuvent être la cause d'une insuffisance de revêtement sur 200 mm environ à chaque extrémité de la barre en acier pour béton armé. Il est recommandé d'éliminer ou de réparer ces extrémités au cours des opérations ultérieures de façonnage.

NOTE 3 Si la détérioration du revêtement dépasse 0,5 % de la surface sur toute longueur d'un mètre de barre ou de fil, il convient d'éliminer cette section de la barre ou du fil revêtu et de la rebuter. Lors de la réparation de la détérioration du revêtement, il convient de veiller à ne pas appliquer de matériau de réparation sur une quantité excessive de revêtement intact au cours du processus de réparation.

9 Certificat du fabricant

À la demande de l'acheteur, le fabricant doit fournir un certificat d'essai indiquant:

- a) que le matériau fourni est conforme aux prescriptions de la présente Norme internationale;
- b) l'adresse à laquelle l'enregistrement des résultats d'essai est disponible pour contrôle;
- c) le cas échéant, le symbole d'identification de l'organisme de certification.

10 Manutention, stockage et identification

Les barres, fils et treillis soudés en acier pour béton armé revêtus doivent être transportés et manutentionnés avec précaution. Tous les systèmes de manutention des barres, fils et treillis soudés revêtus doivent comporter des zones de contact protégées. Toutes les élingues textiles de manutention doivent être protégées ou on doit utiliser des bandes appropriées pour éviter toute détérioration du revêtement. Tous les fardeaux d'armatures revêtues doivent être soulevés de manière à éviter une abrasion entre barres due à des affaissements des fardeaux. Il ne faut ni laisser tomber ni traîner les armatures revêtues.

Si les circonstances nécessitent un stockage à l'extérieur des barres, fils et treillis soudés en acier pour béton armé revêtus, de plus de 2 mois, des mesures de protection lors du stockage doivent être appliquées pour protéger le matériau du soleil, du brouillard salin et de l'exposition aux intempéries. Les armatures revêtues stockées dans des environnements corrosifs nécessitent une protection préalable. Si les armatures revêtues sont stockées à l'extérieur sans couverture, la date à laquelle les armatures sont placées à l'extérieur, doit être indiquée sur