
**Essais non destructifs — Examen par
ressuage —**

**Partie 2:
Essai des produits de ressuage**

Non-destructive testing — Penetrant testing —

Part 2: Testing of penetrant materials

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3452-2:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a2951325-292c-4dcb-8467-5b56b120a542/iso-3452-2-2013>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3452-2:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a2951325-292c-4dcb-8467-5b56b120a542/iso-3452-2-2013>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2013

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au 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 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Classification	2
4.1 Produits d'essai.....	2
4.2 Niveaux de sensibilité.....	2
5 Essai des produits de ressuage	3
5.1 Personnel.....	3
5.2 Équipements d'essai.....	3
5.3 Rapport d'essai.....	4
5.4 Essais.....	4
6 Méthodes d'essai et exigences	6
6.1 Aspect.....	6
6.2 Sensibilité du système de ressuage.....	6
6.3 Masse volumique.....	12
6.4 Viscosité.....	12
6.5 Point d'éclair.....	12
6.6 Lavabilité (pour les pénétrants de la Méthode A).....	12
6.7 Intensité de fluorescence.....	13
6.8 Stabilité aux UV.....	13
6.9 Stabilité thermique de l'intensité de fluorescence.....	14
6.10 Tolérance à l'eau.....	14
6.11 Caractéristiques corrosives.....	15
6.12 Teneur en soufre et en halogènes (pour les produits désignés à faible teneur en soufre et halogènes).....	18
6.13 Résidu après évaporation/teneur en solides.....	19
6.14 Tolérance en pénétrant.....	19
6.15 Performances du révélateur.....	19
6.16 Redispersibilité.....	20
6.17 Masse volumique du liquide porteur.....	20
6.18 Performances du produit (récipients sous pression).....	20
6.19 Distribution granulométrique.....	20
6.20 Teneur en eau.....	20
7 Emballage et étiquetage	21
Annexe A (normative) Comparaison de l'intensité de fluorescence	22
Annexe B (informative) Équipement pour la détermination de la visibilité des indications fluorescentes	24
Bibliographie	25

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 modes opératoires utilisés pour élaborer le présent document et ceux destinés à sa mise à jour sont décrits dans les Directives ISO/CEI, Partie 1. Il convient particulièrement de noter les différents critères d'approbation nécessaires aux différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles éditoriales des Directives ISO/CEI, Partie 2. www.iso.org/directives

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document 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. Tout détail relatif aux droits de propriété identifiés au cours de l'élaboration du document sera mentionné dans l'Introduction et/ou sur la liste ISO des déclarations de brevet reçues. www.iso.org/patents

Les appellations commerciales utilisées dans le présent document sont des informations données par souci de commodité à l'intention des utilisateurs et ne saurait constituer un engagement.

Le comité responsable du présent document est l'ISO/TC 135, *Essais non destructifs*, sous-comité SC 2, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 138, *Essais non destructifs*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 3452-2:2006), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 3452 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Essais non destructifs — Examen par ressuage*:

- *Partie 1: Principes généraux*
- *Partie 2: Essai des produits de ressuage*
- *Partie 3: Pièces de référence*
- *Partie 4: Équipement*
- *Partie 5: Examen par ressuage à des températures supérieures à 50 degrés C*
- *Partie 6: Examen par ressuage à des températures inférieures à 10 degrés C*

Les principales modifications par rapport à la version antérieure sont récapitulées ci-dessous:

- a) les références normatives ont été mises à jour;
- b) les [Tableaux 1, 4, 8, 9](#) ont été corrigés;
- c) un nouveau [paragraphe 5.1](#) a été inséré;
- d) le [paragraphe 6.6](#) a été révisé;
- e) l'[Annexe B](#) antérieure a été supprimée;
- f) des changements éditoriaux ont été apportés.

Essais non destructifs — Examen par ressuage —

Partie 2: Essai des produits de ressuage

PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ — Les matériaux requis par la présente partie de l'ISO 3452 incluent des produits chimiques qui peuvent être dangereux, inflammables et/ou volatils. Toutes les mesures de précaution nécessaires doivent être observées. Toutes les réglementations internationales, nationales et locales relatives à la santé et à la sécurité, aux exigences en matière d'environnement, etc., doivent être observées.

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 3452 spécifie les exigences techniques et les modes opératoires d'essai applicables aux produits de ressuage dans le cadre des essais de type et de lot. La présente partie de l'ISO 3452 couvre la gamme de température de 10 °C à 50 °C. Des essais supplémentaires en dehors de cette gamme (partie 5 ou 6 de l'ISO 3452) peuvent être requis.

L'ISO 3452-1 détaille les essais et méthodes de contrôle sur site.

iTeh STANDARD PREVIEW

2 Références normatives (standards.iteh.ai)

Les documents référencés ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 3059, *Essais non destructifs — Essai par ressuage et essai par magnétoscopie — Conditions d'observation*

ISO 3452-1:2013, *Essais non destructifs — Examen par ressuage — Partie 1 : Principes généraux*

ISO 3452-3, *Essais non destructifs — Examen par ressuage — Partie 3 : Pièces de référence*

ISO 9712, *Essais non destructifs — Qualification et certification du personnel*

ISO 10474, *Aciers et produits sidérurgiques — Documents de contrôle*

ISO 12706, *Essais non destructifs — Examen par ressuage — Vocabulaire*

ISO/IEC 17025, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 12706 et l'ISO 3452-1, ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

lot

quantité de produit fabriqué lors d'une production, ayant des caractéristiques uniformes du début à la fin, et comportant un numéro ou une marque d'identification unique

3.2

candidat

échantillon du produit d'essai soumis à l'évaluation conformément à la présente partie de l'ISO 3452

4 Classification

4.1 Produits d'essai

Les produits d'essai doivent être classés par type, méthode et forme, conformément au [Tableau 1](#).

Tableau 1 — Produits d'essai

Pénétrant		Agent d'élimination de l'excès de pénétrant		Révélateur					
Type	Dénomination	Méthode	Dénomination	Forme	Dénomination				
I	Pénétrant fluorescent	A	Eau	a	Sec				
II	Pénétrant coloré	B	Émulsifiant lipophile	b	Hydrosoluble				
				c	En suspension dans l'eau				
III	Pénétrant mixte (pénétrant fluorescent et coloré)	C	Solvant (liquide) : Classe 1 Halogéné Classe 2 Non halogéné Classe 3 Application spéciale	d	À base de solvant (non aqueux pour le Type I)				
						D	Émulsifiant hydrophile	e	À base de solvant (non aqueux pour les Type II et III)

^a La Méthode E concerne l'application. Les pénétrants qualifiés pour la Méthode A sont également considérés qualifiés pour la Méthode E.

(standards.iteh.ai)

ISO 3452-2:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a2951325-292c-4dcb-8467-5b56b120a542/iso-3452-2-2013>

4.2 Niveaux de sensibilité

4.2.1 Généralités

Les niveaux de sensibilité doivent être définis séparément pour le pénétrant, l'agent d'élimination de l'excès de pénétrant et le révélateur ainsi que pour les familles de produits. Les niveaux de sensibilité des différents types de pénétrants ne sont pas comparables.

4.2.2 Famille de produits fluorescents

Pour cette famille de produits, les niveaux de sensibilité doivent être définis par les produits de référence:

- niveau de sensibilité 1/2 (très basse);
- niveau de sensibilité 1 (basse);
- niveau de sensibilité 2 (moyenne);
- niveau de sensibilité 3 (haute);
- niveau de sensibilité 4 (très haute).

Le niveau de sensibilité 1/2 s'applique uniquement au Type I de la méthode A.

4.2.3 Famille de produits colorés

Pour cette famille de produits, les niveaux de sensibilité doivent être définis à l'aide des pièces de référence de Type 1 conformément à l'ISO 3452-3 :

- niveau de sensibilité 1 (normale) ;
- niveau de sensibilité 2 (haute).

4.2.4 Famille de produits mixtes

Il n'existe pas de niveaux de sensibilité pour les pénétrants mixtes lorsqu'ils sont utilisés comme système de ressuage fluorescent. Toutefois, ces produits peuvent être classés de la même manière que les pénétrants colorés (voir en [4.2.3](#)).

5 Essai des produits de ressuage

5.1 Personnel

L'essai doit être effectué par un personnel expérimenté, convenablement formé et qualifié et, le cas échéant, doit être supervisé par un personnel compétent nommé par l'employeur ou, par délégation de l'employeur, par l'organisme de contrôle chargé de l'essai. Pour faire preuve d'une compétence appropriée, il est recommandé que le personnel soit formé conformément à l'ISO 9712 ou à un système d'homologation équivalent. L'autorisation d'exercer pour le personnel doit être délivrée par l'employeur dans le cadre d'une procédure écrite. Sauf si d'autres accords ont été conclus, les opérations d'END (essais non destructifs) doivent être autorisées par une personne de surveillance compétente et qualifiée en END (Niveau 3 ou équivalent) et accréditée par l'employeur.

5.2 Équipements d'essai

ISO 3452-2:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a2951325-292c-4dcb-8467-5b56b120a542/iso-3452-2-2013>

5.2.1 Essai de type

L'essai de type doit être effectué sur les produits de ressuage conformément à l'ISO 3452-1, sauf exceptions définies dans la présente partie de l'ISO 3452, de manière à garantir leur conformité aux exigences de la présente partie de l'ISO 3452.

L'essai de type doit être effectué par un laboratoire accrédité conformément à l'ISO/IEC 17025 pour l'essai de type sur les produits de ressuage.

5.2.2 Essai de lot

Selon les exigences de la présente partie de l'ISO 3452, l'essai de lot doit être effectué sur chaque lot de production conformément à l'ISO 3452-1, de manière à garantir que le lot a les mêmes propriétés que l'échantillon approuvé lors de l'essai de type correspondant. Dans le cas de produits de ressuage conditionnés en générateurs d'aérosols, les teneurs en soufre et en halogènes doivent être en plus déterminées selon [6.12](#).

L'essai de lot doit être effectué selon un système qualité défini et maintenu. Un système respectant les exigences de l'ISO 9001 est jugé adéquat.

5.2.3 Essai de contrôle du processus

Les essais de contrôle du processus visant à contrôler la mise en œuvre de la méthode sont décrits dans l'ISO 3452-1:2013, Annexe B.

5.3 Rapport d'essai

5.3.1 Essai de type

Le laboratoire d'essai (voir en [5.2.1](#)) doit fournir un certificat de conformité à la présente partie de l'ISO 3452 et un rapport détaillant les résultats obtenus.

En cas de modification de la composition du produit de ressuage, un nouvel essai de type et une nouvelle identification du produit doivent alors être exigés.

5.3.2 Essai de lot

Les fabricants des produits de ressuage doivent fournir des certificats de conformité à la présente partie de l'ISO 3452 (voir par exemple l'EN 10204 ou l'ISO 10474).

5.4 Essais

5.4.1 Pénétrants

Les essais de type et de lot des caractéristiques des pénétrants doivent être effectués conformément au [Tableau 2](#).

Tableau 2 — Caractéristiques des pénétrants et essais requis

Caractéristique	Type d'essai	Référence
Aspect	Lot	6.1
Sensibilité	Type et lot	6.2
Masse volumique	Type et lot	6.3
Viscosité	Type et lot	6.4
Point d'éclair	Type et lot	6.5
Lavabilité (pour les pénétrants de la Méthode A uniquement)	Lot	6.6
Intensité de fluorescence (pour les pénétrants de Type I)	Type et lot	6.7
Stabilité aux UV (pour les pénétrants de Type I)	Type	6.8
Stabilité thermique (pour les pénétrants de Type I)	Type	6.9
Tolérance à l'eau (pour les pénétrants de la Méthode A uniquement)	Type	6.10
Caractéristiques corrosives	Type et lot	6.11
Teneur en soufre et en halogènes ^a	Type et lot	6.12
Teneur en eau (pour les Méthodes A et E)	Lot	6.20

^a Requis uniquement pour les produits désignés «à faible teneur en soufre et en halogènes».

5.4.2 Agents d'élimination de l'excès de pénétrant (sauf Méthode A)

Les essais de type et de lot des caractéristiques des agents d'élimination de l'excès de pénétrant doivent être effectués conformément au [Tableau 3](#).

Tableau 3 — Caractéristiques des agents d'élimination de l'excès de pénétrant et essais requis

Caractéristique	Type d'essai	Référence
Aspect	Lot	6.1
Sensibilité	Type et lot	6.2
Masse volumique	Type et lot	6.3
Viscosité (pour les Méthodes B et D uniquement)	Type et lot	6.4
Point d'éclair	Type et lot	6.5
Tolérance à l'eau (pour la Méthode B uniquement)	Type et lot	6.10
Caractéristiques corrosives	Type et lot	6.11
Teneur en soufre et en halogènes ^a	Type et lot	6.12
Résidu après évaporation/teneur en solides (pour la Méthode C uniquement)	Type et lot	6.13
Tolérance en pénétrant (pour les Méthodes B et D uniquement)	Type	6.14
Teneur en eau (pour la Méthode B uniquement)	Lot	6.20
Autres contaminants, sur demande (comme requis)	Lot	
^a Requis uniquement pour les produits désignés « à faible teneur en soufre et en halogènes ».		

5.4.3 Révélateurs

Les essais de type et de lot des caractéristiques des révélateurs doivent être effectués conformément au [Tableau 4](#).

Tableau 4 — Caractéristiques des révélateurs et essais requis

Caractéristique	Forme						Type d'essai	Référence
	a	b	c	d	e	f		
Aspect	x	x	x	x	x	x	Lot	6.1
Sensibilité	x	x	x	x	x	x	Type et lot	6.2
Point d'éclair				x	x	x ^b	Type et lot	6.5
Caractéristiques corrosives		x	x	x	x	x	Type et lot	6.11
Teneur en soufre et en halogènes ^a	x	x	x	x	x	x	Type et lot	6.12
Teneur en solides				x	x	x ^b	Type et lot	6.13
Performances du révélateur	x	x	x	x		x	Type et lot	6.15
Redispersibilité			x	x	x	x ^b	Type et lot	6.16
Masse volumique (du liquide porteur)				x	x	x ^b	Type et lot	6.17
Distribution granulométrique	x		x	x	x	x ^b	Type	6.19
Autres contaminants, sur demande (comme requis)	x	x	x	x	x	x	Lot	
^a Requis uniquement pour les produits désignés « à faible teneur en soufre et en halogènes ».								
^b Le cas échéant.								

5.4.4 Essais de lot pour les générateurs d'aérosols

Les essais de lot doivent être effectués conformément à l'essai de performance du produit donné en [6.18](#).

Le premier et le dernier générateur d'aérosols du lot, ainsi qu'un générateur d'aérosols prélevé au milieu du lot, doivent être soumis à essai. Lorsqu'un essai en conformité avec 6.12 est approprié pour la teneur en soufre et en halogènes, seul le premier générateur d'aérosols doit être soumis à essai.

6 Méthodes d'essai et exigences

6.1 Aspect

L'aspect de l'échantillon doit être identique à celui de l'échantillon soumis à l'essai de type.

6.2 Sensibilité du système de ressuage

6.2.1 Pénétrants fluorescents (Type I)

6.2.1.1 Dispositions de qualification

6.2.1.1.1 Pénétrants (Type I)

Les pénétrants (lavables à l'eau) de la Méthode A et les pénétrants (à post-émulsion)/émulsifiants des Méthodes B et D doivent être qualifiés à l'aide du révélateur sec de référence D-1 approprié. Les pénétrants de la Méthode C doivent être qualifiés soit sur la base de leur performance, comme pour les produits des Méthodes A, B et D, soit, à l'aide de l'agent d'élimination de référence approprié R-1 ou du révélateur sec de référence approprié D-1 (voir le Tableau 5).

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3452-2:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a2951325-292c-4dcb-8467-5b56b120a542/iso-3452-2-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a2951325-292c-4dcb-8467-5b56b120a542/iso-3452-2-2013>

Tableau 5 — Dénomination des produits de référence

Produit de référence	Dénomination	
	Méthode A	Méthodes B, C et D
Pénétrant, Type I, Niveau 1/2	FP-1/2	
Pénétrant, Type I, Niveau 1	FP-1W	FP-1PE
Pénétrant, Type I, Niveau 2	FP-2W	FP-2PE
Pénétrant, Type I, Niveau 3	FP-3W	FP-3PE
Pénétrant, Type I, Niveau 4	FP-4W	FP-4PE
Pénétrant, Type II, Niveau 1	VP-1W	VP-1PE
Pénétrant, Type II, Niveau 2	VP-2W	VP-2PE
Émulsifiant, Type I, Méthode B		FE-B
Émulsifiant, Type I, Méthode D		FE-D
Émulsifiant, Type II, Méthode B		VE-B
Agents d'élimination, Classe 1, Méthode C	R-1	R-1
Agents d'élimination, Classe 2, Méthode C	R-2	R-2
Révéléateur, Forme a	D-1	D-1
Révéléateur, Forme e	D-2	D-2
FP pénétrant fluorescent W lavable à l'eau PE à post-émulsion FE émulsifiant pour pénétrant fluorescent VP pénétrant coloré VE émulsifiant pour pénétrant coloré	ISO 3452-2:2013 https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a2951325-292c-4dcb-8467-5b56b120a542/iso-3452-2-2013	

6.2.1.1.2 Révélateurs

Tous les révélateurs, sauf ceux de Forme f (pour application spéciale) destinés à être utilisés avec les pénétrants de Type I (fluorescents), doivent être qualifiés à l'aide du système pénétrant/émulsifiant de la Méthode B, Niveau 4, FP-4PE/FE-B (voir le [Tableau 6](#)). Les révélateurs de Forme f doivent être qualifiés conformément à [6.2.1.1.4](#).

Un échantillon de référence de chaque produit doit être conservé pour comparaison et désigné comme spécifié dans les [Tableaux 5](#) et [6](#). Le fabricant, la référence du fabricant et le numéro de lot doivent être enregistrés.

NOTE Une liste de produits de référence est disponible auprès de laboratoires qualifiés (par exemple MPA-Hannover, Allemagne).

6.2.1.1.3 Solvants

Les solvants de Classes 1 et 2 doivent être qualifiés à l'aide du pénétrant de référence FP-4PE et du révélateur de référence D-1. Le solvant de Classe 3 doit être qualifié conformément à [6.2.1.1.4](#).

6.2.1.1.4 Application spéciale — Révélateurs/agents d'élimination

Les révélateurs de Forme f et les agents d'élimination de Classe 3 doivent être qualifiés à l'aide des produits tels qu'ils sont spécifiés par le fabricant et l'approbation doit être spécifique à ces produits.

6.2.1.1.5 Familles de produits

Alors que les produits d'essai individuels doivent être qualifiés, les familles de produits telles que définies par le fabricant peuvent être spécifiées comme satisfaisant aux exigences définies dans la présente partie de l'ISO 3452 (par exemple Type I, Niveau 2, Méthode D, Forme a).

6.2.1.2 Sensibilité

6.2.1.2.1 Généralités

La sensibilité des systèmes de ressuage de Type I doit être déterminée en comparant les résultats des produits candidats et des produits de référence étalons sur un ensemble d'éprouvettes de référence.

6.2.1.2.2 Éprouvettes de référence

Il convient d'utiliser des éprouvettes de référence appropriées, par exemple une pièce de référence de Type 1 ; voir l'ISO 3452-3.

Les éprouvettes de référence en conformité avec l'ISO 3452-3 ont un dépôt de nickel-chrome de 10 µm, de 20 µm, de 30 µm et de 50 µm d'épaisseur. Pour chaque épaisseur, il y a deux éprouvettes avec des fissures similaires. Il convient d'utiliser les éprouvettes de référence soit pour les pénétrants fluorescents, soit pour les pénétrants colorés. Il convient de ne pas utiliser les mêmes éprouvettes pour les deux systèmes.

Tableau 6 — Sensibilité et matrice d'élimination

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a2951325-292c-4dcb-8467-2013>

Produit candidat	Produits pour le traitement des candidats			Produits de référence		
Systèmes de ressuage						
Type I, Méthode A, Niveau 1/2			D-1	FP-1/2		D-1
Type I, Méthode A, Niveau 1			D-1	FP-1W		D-1
Type I, Méthode B, Niveau 1			D-1	FP-1PE	FE-B	D-1
Type I, Méthode C, Niveau 1			D-1	FP-1PE	R-1	D-1
Type I, Méthode D, Niveau 1			D-1	FP-1PE	FE-D	D-1
Type I, Méthode A, Niveau 2			D-1	FP-2W		D-1
Type I, Méthode B, Niveau 2			D-1	FP-2PE	FE-B	D-1
Type I, Méthode C, Niveau 2			D-1	FP-2PE	R-1	D-1
Type I, Méthode D, Niveau 2			D-1	FP-2PE	FE-D	D-1
Type I, Méthode A, Niveau 3			D-1	FP-3W		D-1