

ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

ILNAS-EN 14024:2023

Profilés métalliques à rupture de pont thermique - Performances mécaniques - Exigences, preuve et essais pour évaluation

Metal profiles with thermal barrier -
Mechanical performance - Requirements,
proof and tests for assessment

Metallprofile mit thermischer Trennung -
Mechanisches Leistungsverhalten -
Anforderungen, Nachweis und Prüfungen
für die Beurteilung

07/2023



Avant-propos national

Cette Norme Européenne EN 14024:2023 a été adoptée comme Norme Luxembourgeoise ILNAS-EN 14024:2023.

Toute personne intéressée, membre d'une organisation basée au Luxembourg, peut participer gratuitement à l'élaboration de normes luxembourgeoises (ILNAS), européennes (CEN, CENELEC) et internationales (ISO, IEC) :

- Influencer et participer à la conception de normes
- Anticiper les développements futurs
- Participer aux réunions des comités techniques

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

CETTE PUBLICATION EST PROTÉGÉE PAR LE DROIT D'AUTEUR

Aucun contenu de la présente publication ne peut être reproduit ou utilisé sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit - électronique, mécanique, photocopie ou par d'autres moyens sans autorisation préalable !

NORME EUROPÉENNE

ILNAS-EN 14024:2023

EN 14024

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

Juillet 2023

ICS 91.060.10; 91.060.50

Remplace l' EN 14024:2004

Version Française

Profilés métalliques à rupture de pont thermique - Performances mécaniques - Exigences, preuve et essais pour évaluation

Metallprofile mit thermischer Trennung -
Mechanisches Leistungsverhalten - Anforderungen,
Nachweis und Prüfungen für die Beurteilung

Metal profiles with thermal barrier - Mechanical
performance - Requirements, proof and tests for
assessment

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 12 juin 2023.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne. Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion du CEN-CENELEC ou auprès des membres du CEN.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion du CEN-CENELEC, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République de Macédoine du Nord, République de Serbie, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.



COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Bruxelles

Sommaire

Page

Avant-propos européen	4
1 Domaine d'application	6
2 Références normatives	6
3 Termes et définitions.....	7
4 Symboles et abréviations	13
5 Exigences.....	16
5.1 Généralités.....	16
5.2 Coupure thermique avec fonctions mécaniques.....	17
5.3 Résistance mécanique	19
5.4 Preuve statique	22
6 Essais	22
6.1 Généralités.....	22
6.1.1 Échantillons d'essai	22
6.1.2 Température d'essai	22
6.1.3 Équipement d'essai mécanique	22
6.1.4 Mise en condition dans l'enceinte d'essai avant les essais.....	23
6.2 Effets des différentes mises en condition dans l'enceinte d'essai de la coupure thermique sur les performances mécaniques de la liaison	23
6.2.1 Généralités.....	23
6.2.2 Performances après immersion dans l'eau	23
6.2.3 Stabilité lors d'une exposition à l'humidité.....	23
6.2.4 Essais de fragilité	24
6.2.5 Essais du facteur de fluage sous une charge en cisaillement constante.....	24
6.2.6 Essais du facteur de fluage sous une charge de traction transversale constante	24
6.2.7 Stabilité lors d'une exposition au rayonnement UV (le cas échéant).....	25
6.2.8 Essais de fissures de traction.....	25
6.3 Résistance à la traction transversale (Q)	26
6.3.1 Échantillons d'essai	26
6.3.2 Mode opératoire d'essai	27
6.3.3 Évaluation	28
6.4 Résistance au cisaillement et constante d'élasticité (T, c)	28
6.4.1 Échantillons d'essai	28
6.4.2 Mode opératoire d'essai	28
6.4.3 Types de résultats pour les systèmes de conception mécanique de type A.....	29
6.4.4 Flux d'essai	31
6.4.5 Cas particuliers	32
6.4.6 Évaluation	34
6.5 Vieillessement.....	35
6.5.1 Généralités.....	35
6.5.2 Méthode 1 = M1.....	35
6.5.3 Méthode 2 = M2.....	37
6.5.4 Méthode 3 = M3.....	39
6.6 Valeurs caractéristiques.....	39
6.6.1 Résistance à la traction transversale.....	39
6.6.2 Résistance au cisaillement caractéristique	39

6.6.3	Constante d'élasticité	40
6.6.4	Déformation résiduelle Δh pour M1 et déformation f pour M2	40
6.6.5	Effet du vieillissement, facteur de fluage $\varphi_{c,s}$ sous une charge en cisaillement constante	40
6.6.6	Effet du vieillissement, facteur de fluage $\varphi_{c,t}$ sous une charge de traction transversale constante	41
6.6.7	Contrainte combinée de cisaillement et de tension, facteur de calcul γ_{Rd}	41
6.7	Rapport d'essai	41
6.7.1	Généralités	41
6.7.2	Rapport d'essai sur les effets des différentes mises en condition dans l'enceinte d'essai de la coupure thermique sur les performances mécaniques de la liaison.....	42
6.7.3	Rapport d'essai sur la résistance mécanique du profilé	43
Annexe A (informative) Preuve statique.....		45
A.1	Actions	45
A.2	Profilés sans liaison de cisaillement (type C).....	46
A.2.1	Contrainte en flexion.....	46
A.2.2	Résistance à la traction transversale	49
A.2.3	Flèche	50
A.3	Profilés avec liaison de cisaillement (types A et B).....	52
A.3.1	Généralités	52
A.3.2	Sections de profilés métalliques	52
A.3.3	Résistance au cisaillement de la coupure thermique.....	53
A.3.4	Résistance à la traction transversale de la coupure thermique	54
A.3.5	Flèche	54
Annexe B (informative) Extension des données caractéristiques pour la conception des profilés.....		55
B.1	Généralités	55
B.2	Résistance au cisaillement T et résistance à la traction transversale Q.....	55
B.3	Constante d'élasticité c , facteur de fluage $\varphi_{c,s}$	55
Annexe C (informative) Moment d'inertie effectif des profilés à rupture de pont thermique		57
Annexe D (informative) Produits simples qui n'ont généralement pas besoin d'une preuve statique par calcul		65
D.1	Généralités	65
D.2	Définition d'un produit simple	65
D.3	Propriétés mécaniques.....	66
D.3.1	Généralité	66
D.3.2	Condition 1	66
D.3.3	Condition 2	67
D.4	Preuve statique	67
Bibliographie.....		69

Avant-propos européen

Le présent document (NF EN 14024:2023) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 33 « Portes, fenêtres, fermetures, quincaillerie de bâtiment et façades rideaux », dont le secrétariat est tenu par AFNOR.

Cette Norme européenne doit recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique ou par entérinement, au plus tard en janvier 2024, et les normes nationales contradictoires doivent être retirées au plus tard en janvier 2024.

L'attention est attirée sur la possibilité que certains des éléments de ce document puissent faire l'objet de droits de brevet. Le CEN ne sera pas tenu responsable de l'identification de tout ou partie de ces droits de brevet.

Ce document remplace la NF EN 14024:2004.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente EN 14024:2004 sont :

- de nouveaux types de conception géométrique ont été introduits ;
- la distinction entre les deux « catégories d'utilisation » « W » et « CW » a été remplacée par une catégorie qui comprend à la fois les fenêtres (W) et les murs-rideaux (CW) ;
- révision des articles traitant des essais et de la séquence d'essais ;
- nouvelle Annexe D traitant des produits simples qui ne nécessitent généralement pas de preuve statique par calcul ;
- inclusion de l'analyse MEF (Méthode des Eléments Finis) pour des profils non symétriques spécifiques, comme méthode alternative validée pour preuve statique ;
- Annexe A : introduction de l'approche semi-probabiliste en matière de preuve statique ;
- Annexe C : introduction d'un ensemble complet de formules pour déterminer les charges transversales maximales, résistance au cisaillement et déformation à mi-portée pour une poutre en appui, sous une charge répartie et soumis à une température uniformément répartie.

Les profilés à rupture de pont thermique sont utilisés dans un vaste champ d'applications et demandent une évaluation différente de leurs performances mécaniques en fonction de l'utilisation prévue.

Le présent document traite du domaine général d'application : à savoir les profilés de fenêtres, portes et façades.

Durant le processus de conception, l'aspect sécurité fait partie des compétences nationales. De ce fait, la définition de produits spécifiques qui ne requièrent normalement pas d'essais ou de preuves par calcul pour déterminer les propriétés mécaniques est une tâche qui s'inscrit dans le cadre des spécifications nationales. Le présent document s'applique lorsque les spécifications nationales requièrent des essais ou des preuves par calcul pour déterminer les valeurs caractéristiques des propriétés mécaniques du profilé à rupture de pont thermique et pour évaluer l'aptitude à l'emploi du matériau utilisé pour la coupure thermique.

Tout commentaire et toute question concernant ce document doivent être adressés à l'organisme national de normalisation des utilisateurs. Une liste complète de ces organismes est disponible sur le site Web du CEN.

Selon le règlement intérieur du CEN-CENELEC, les organismes nationaux de normalisation des pays suivants sont tenus de mettre en œuvre la présente Norme européenne : Autriche, Belgique, Bulgarie, Croatie, Chypre, République tchèque, Danemark, Estonie, Finlande, France, Allemagne, Grèce, Hongrie, Islande, Irlande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Pays-Bas, la Norvège, la Pologne, le Portugal, la République de Macédoine du Nord, la Roumanie, la Serbie, la Slovaquie, la Slovénie, l'Espagne, la Suède, la Suisse, la Turquie et le Royaume-Uni."

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences pour l'évaluation de la résistance mécanique des profilés métalliques à rupture de pont thermique présentant des performances mécaniques qui dépendent de l'utilisation prévue.

Il spécifie également les essais destinés à déterminer les valeurs caractéristiques des propriétés mécaniques des profilés à rupture de pont thermique et à évaluer l'effet de différentes mises en condition dans l'enceinte d'essai de la coupure thermique sur les performances mécaniques de la liaison.

Le présent document ne s'applique pas aux coupures thermiques qui ne contribuent pas à la résistance mécanique des profilés.

Le présent document s'applique aux profilés à ruptures de pont thermique conçus principalement pour les fenêtres, les portes, les ensembles menuisés et façades-rideaux.

Le présent document ne s'applique pas aux coupures thermiques constituées uniquement de profilés métalliques reliés par des liaisons métalliques ponctuelles ou des vis.

Cette édition actuelle de l'EN 14024 remplacera l'EN 14024:2004. Les différences dans les procédures de test entre les deux versions n'entraîneront pas de différences significatives dans les résultats des tests. Par conséquent, les résultats des tests existants selon EN 14024:2004 sont considérés comme équivalents aux nouveaux résultats d'essai selon la norme actuelle édition de EN 14024.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

EN 12519, *Fenêtres et portes pour piétons — Terminologie.*

EN 14351-1, *Fenêtres et portes — Norme produit, caractéristiques de performance — Partie 1 : Fenêtres et blocs portes extérieures pour piétons.*

EN 16759:2021, *Vitrages extérieurs collés (VEC) pour portes, fenêtres et façades rideaux — Vérification des propriétés mécaniques de collage*

EN ISO 4892-2, *Plastiques — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire — Partie 2 : Lampes à arc au xénon (ISO 4892-2).*

EN ISO 7500-1, *Matériaux métalliques - Étalonnage et vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux - Partie 1 : machines d'essai de traction/compression - Étalonnage et vérification du système de mesure de force*

EN ISO 22088-3, *Plastiques - Détermination de la fissuration sous contrainte dans un environnement donné (ESC) - Partie 3 : méthode de l'éprouvette courbée*

EN ISO 22088-4, *Plastiques — Détermination de la fissuration sous contrainte dans un environnement donné (ESC) — Partie 4 : Méthode par enfoncement de billes ou de goupilles*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent / les termes et définitions de l'EN 12519 ainsi que les suivants, s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes :

- ISO Online browsing platform : disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp> ;
- IEC Electropedia : disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>.

3.1

Profilé à rupture de pont thermique

Profilé composé de deux ou plusieurs sections métalliques reliées par au moins une partie thermiquement isolante (non métallique)

Note 1 à l'article : La coupure thermique participe à la transmission des charges.

3.2

Catégories de température

Deux catégories de température sont définies et à sélectionner en fonction de l'utilisation prévue (voir Tableau 1)

Tableau 1 — Catégories de température et température d'essai

Catégorie de température (TC)	Basse température d'essai (LT)	Haute température d'essai (HT)
TC1	$(-10 \pm 2) \text{ °C}$	$(70 \pm 3) \text{ °C}$
TC2	$(-20 \pm 2) \text{ °C}$	$(80 \pm 3) \text{ °C}$

Note 1 à l'article : La catégorie de température TC2 comprend la catégorie de température TC1.

Note 2 à l'entrée : Lorsque cela est spécifiquement requis (c'est-à-dire par les conditions climatiques locales ou pour une application/un projet spécifique), des essais volontaires peuvent être effectués à des températures adaptées (LT et HT).