CAN/ULC ISO 5660-1:2024

Essais de réaction au feu – Débit calorifique, taux de dégagement de fumée et taux de perte de masse – Partie 1: Débit calorifique (méthode au calorimètre à cône) et taux de dégagement de fumée (mesurage dynamique)

© ISO 2015. © Normes ULC 2024. Tous droits réservés. Toute reproduction non autorisée est strictement interdite.

ULSE INC. COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM ULSE INC.

Les Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) ont été constitués en 1920 par lettres patentes émises par le gouvernement canadien. Ils entretiennent et exploitent des laboratoires et des services de certification pour le contrôle, la mise à l'essai et la certification d'appareils, d'équipement, de matériaux, de constructions et de systèmes dans le but de déterminer leur rapport avec les risques de mortalité, d'incendie et de perte de biens, et ils fournissent également des services d'inspection.

Normes ULC élabore et publie des normes et d'autres publications connexes relatives à la construction de bâtiments, à la protection par système d'alarme de sécurité et système d'alarme antivol, à la sécurité environnementale, au matériel électrique, à l'équipement de protection incendie, aux appareils à gaz et au mazout, aux produits d'isolation thermique, aux matériaux et aux systèmes, à l'utilisation d'énergie dans le milieu de la construction et à la sécurité au travail pour les services publics d'électricité.

Normes ULC est un organisme sans but lucratif et est accrédité par le Conseil canadien des normes à titre d'organisme d'élaboration de normes.

Les Normes nationales du Canada élaborées par Normes ULC satisfont aux exigences et lignes directrices établies par le Conseil canadien des normes. Ces normes sont rédigées selon le principe du consensus par des personnes qui représentent un juste équilibre des intérêts visés par l'objet de la norme en cause sur le plan national.

Norme nationale du Canada

Une Norme nationale du Canada est une norme qui a été élaborée par un organisme d'élaboration de normes (OEN) titulaire de l'accréditation du Conseil canadien des normes (CCN) conformément aux exigences et lignes directrices du CCN. On trouvera des renseignements supplémentaires sur les Normes nationales du Canada à l'adresse : www.ccn.ca.

Le CCN est une société d'État qui fait partie du portefeuille d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE). Dans le but d'améliorer la compétitivité économique du Canada et le bien-être collectif de la population canadienne, l'organisme dirige et facilite l'élaboration et l'utilisation des normes nationales et internationales. Le CCN coordonne aussi la participation du Canada à l'élaboration des normes et définit des stratégies pour promouvoir les efforts de normalisation canadiens.

En outre, il fournit des services d'accréditation à différents clients, parmi lesquels des organismes de certification de produits, des laboratoires d'essais et des organismes d'élaboration de normes. On trouvera la liste des programmes du CCN et des organismes titulaires de son accréditation à l'adresse : www.ccn.ca.

Pour obtenir plus de renseignements sur les normes ULC, veuillez communiquer avec :

NORMES ULC
Téléphone : 1-888-853-3503
Courriel : ClientService@shopULStandards.com

Pour acheter des Normes ULC, visitez : http://www.shopulstandards.com

L'application primaire prévue pour cette norme est définie dans son domaine d'application. Il importe de préciser qu'il incombe à l'utilisateur de décider si la norme convient à ses besoins particuliers.

Il est possible de commander des exemplaires de cette norme auprès de Normes ULC.

THIS NATIONAL STANDARD OF CANADA IS AVAILABLE IN BOTH FRENCH AND ENGLISH

ULSE INC. COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM ULSE INC.

Norme pour les Essais de réaction au feu – Débit calorifique, taux de dégagement de fumée et taux de perte de masse – Partie 1: Débit calorifique (méthode au calorimètre à cône) et taux de dégagement de fumée (mesurage dynamique), CAN/ULC ISO 5660-1

Première édition, daté 30 mai 2024

Sommaire des sujets

La première édition des essais de réaction au feu – Débit calorifique, taux de dégagement de fumée et taux de perte de masse – Partie 1: Débit calorifique (méthode au calorimètre à cône) et taux de dégagement de fumée (mesurage dynamique), (IDT, CAN/ULC ISO 5660-1), datée du 30 mai 2024, a été publiée pour tenir compte des dernières dates d'approbation de la CCN et pour intégrer les propositions datées du 21 novembre 2023.

La norme CAN/ULC ISO 5660-1 est une adoption, sans modification, de la troisième édition de la norme ISO 5660-1, publiée en 2015.

Les exigences sont essentiellement conformes à la ou aux propositions à ce sujet datées du 21 novembre 2023.

VEUILLEZ NOTER QUE CERTAINS CODES RENVOIENT À UNE VERSION PÉRIMÉE DE LA PRÉSENTE NORME. DANS CES CAS, LES VERSIONS PERTINENTES PEUVENT ÊTRE ACHETÉES.

ULSE INC. COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM ULSE INC.

CAN/ULC ISO 5660-1:2024

(ISO 5660-1:2015, IDT)

Essais de réaction au feu – Débit calorifique, taux de dégagement de fumée et taux de perte de masse – Partie 1: Débit calorifique (méthode au calorimètre à cône) et taux de dégagement de fumée (mesurage dynamique)

ICS 13.220.50

Organisation internationale de normalisation

ULC Standards
Normes ULC

PREMIÈRE ÉDITION . . . . . 30 MAI 2024

ISSN 0317-526X
Copyright © 2024

ULC Standards

Tous droits réservés. Toute reproduction, même partielle, de cette publication, par procédé électronique ou autre, est interdite sauf autorisation préalable.

ULSE INC. COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM ULSE INC.

TABLE DES MATIÈRES

COMITÉ DES NORMES ULC SUR LA ESSAIS DE RÉACTION AU FEU 9

PRÉFACE 11

A vant-propos 13

1 Domaine d'application 15
2 Références normatives 15
3 Termes et définitions 15
4 Symboles 17
5 Principe 19
6 Appareillage 19
6.1 Généralités 19
6.2 Dispositif conique de chauffage électrique par rayonnement 19
6.3 Écran antirayonnement 20
6.4 Système de contrôle de l'éclairement énergétique 20
6.5 Dispositif de pesage 20
6.6 Support d'éprouvette 20
6.7 Cadre de retenue 21
6.8 Système d'évacuation des gaz avec appareillage de mesure de débit 21
6.9 Appareillage d'échantillonnage des gaz 21
6.10 Circuit d'allumage 22
6.11 Dispositif de mesure du temps d'allumage 22
6.12 Analyseur d'oxygène 22
6.13 Fluxmètres thermiques 22
6.14 Brûleur d'étalonnage 23
6.15 Système de collecte et d'analyse des données 23
6.16 Écrans latéraux facultatifs 23
6.17 Système de mesure de l'obscurcissement par la fumée (photomètre) 23
6.18 Thermocouple du système de mesure de la fumée 23
6.19 Filtres optiques 24
7 Aptitude d'un produit aux essais 24
7.1 Caractéristiques de surface 24
7.2 Produits asymétriques 24
7.3 Matériaux à faible temps de combustion 24
7.4 Éprouvettes composites 25
7.5 Matériaux dimensionnellement instables 25
7.6 Matériaux devant être soumis à essai sous compression 25
8 Construction et préparation des éprouvettes 25
8.1 Éprouvettes 25
8.2 Conditionnement des éprouvettes 26
8.3 Préparation 26
9 Environnement d'essai 27
10 Étalonnage 28
10.1 Étalonnages préliminaires 28
10.2 Étalonnages pendant les essais 30
10.3 Étalonnage du photomètre 32
10.4 Étalonnages moins fréquents 32
11 Mode opératoire d'essai 33
11.1 Précautions générales 33
11.2 Préparation initiale 33
11.3 Mode opératoire 33

ULSE INC. COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM ULSE INC.

12 Calculs 35
12.1 Généralités 35
12.2 Constante d'étalonnage pour l'analyse de la consommation d'oxygène 35
12.3 Débit calorifique 35
12.4 Débit du conduit d'évacuation 36
12.5 Vitesse de perte de masse 36
12.6 Obscurcissement par la fumée 37
13 Rapport d'essai 38

Annexe A (informative) Commentaires et notes explicatives à l'attention des opérateurs

A.1 Introduction 49
A.2 Mesures du débit calorifique 49
A.3 Sélection du principe opératoire 49
A.4 Conception du dispositif de chauffage 50
A.5 Allumage piloté 50
A.6 Conditions liées à la face arrière 50
A.7 Sources de lumière 51
A.8 Dépôt de suie sur l'optique 51
A.9 Conception du photomètre 51
A.10 Principes de mesure du taux de dégagement de fumée 52
A.11 Calcul du débit volumétrique 52
A.12 Étalonnage du photomètre en utilisant un facteur d'étalonnage 53

Annexe B (informative) Calculs supplémentaires – Surface spécifique d'extinction de l'éprouvette rapportée à la vitesse de perte de masse

Annexe C (informative) Résolution, fidélité et erreur de justesse

C.1 Résolution 57
C.2 Vitesse de réponse 57
C.3 Fidélité 57
C.4 Fidélité (modes opératoires d'essai pour les matériaux sujets à intumescence ou à déformation) 59
C.5 Erreur de justesse dans la mesure du dégagement de chaleur 60
C.6 Fidélité en ce qui concerne la fumée 62
C.7 Erreur de justesse dans la mesure de la production de fumée 63

Annexe D (informative) Vitesse de perte de masse et chaleur effective de combustion

D.1 Chaleur effective de combustion 64
D.2 Symboles 64
D.3 Calcul 64

Annexe E (informative) Essais en orientation verticale

E.1 Introduction 65
E.2 Modifications de l'appareillage 65
E.2.1 Dispositif conique de chauffage électrique par rayonnement 65
E.2.2 Support d'éprouvette 65
E.3 Préparation des éprouvettes 65
E.4 Étalonnage du dispositif de chauffage 66
E.5 Mode opératoire d'essai 68

ULSE INC. COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM ULSE INC.

Annexe F (informative) Étalonnage du fluxmètre thermique de travail

Annexe G (informative) Calcul du débit calorifique à l'aide d'une analyse de gaz supplémentaires

G.1 Généralités 70
G.2 Symboles 70
G.3 Cas où CO_2 et CO sont mesurés 71
G.3.1 Appareillage 71
G.3.2 Réglage de l'analyseur de dioxyde de carbone 71
G.3.3 Réglage de l'analyseur de monoxyde de carbone 72
G.3.4 Calculs 72
G.4 Cas où H_2O est également mesuré 73

Annexe H (informative) Calcul du flux énergétique critique effectif pour l'allumage

H.1 Généralités 75
H.2 Mode opératoire 75

Bibliographie

ULSE INC. COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM ULSE INC.

COMITÉ DES NORMES ULC SUR LA ESSAIS DE RÉACTION AU FEU

NOM	ORGANISME REPRÉSENTÉ	CATÉGORIE	RÉGION
M. Acheson	City Of Edmonton	Autorité compétente / Organisme de réglementation	Alberta
E. Banks	e.w.banks consulting llc	Membre intéressé à titre divers	États-Unis
B. Banting	Canada Masonry Design Centre	Producteur	Ontario
N. Benichou	National Research Council of Canada	Sans droit de vote	Ontario
M. Birk	Queen's University	Sans droit de vote	Ontario
B. Cheer	Ontario Building Officials Association	Autorité compétente / Organisme de réglementation	Ontario
J. Chisholm	Toronto Fire Services	Autorité compétente / Organisme de réglementation	Ontario
G. CHU	CHEMISTRY INDUSTRY ASSOCIATION OF CANADA / SPRAY POLYURETHANE FOAM PRODUCERS & APPLICATORS	Producteur	Ontario
S. Craft	CHM Fire Consultants LTD	Membre intéressé à titre divers	Ontario
T. Crimi	A C Consulting Solutions INC	Membre intéressé à titre divers	Ontario
J. Current	Ministry Of Solicitor General	Organisme gouvernemental	Ontario
C. Dagenais	FPInnovations	Utilisateur commercial / industriel	Québec
E. Dahan	Department of National Defence/Government of Canada	Sans droit de vote	Canada
C. Diercks	James Hardie Building Products, Inc.	Producteur	États-Unis
I. El-Hajj	DS Consultants Ltd.	Membre intéressé à titre divers	Canada
D. Esposito	Jensen Hughes	Membre intéressé à titre divers	Ontario
D. Falconer	Falconer Engineering & Testing	Membre intéressé à titre divers	Ontario
R. Ghandour	UL Standards & Engagement	Gestionnaire de projet TC	Ontario
M. Gilfillan	Matteo Gilfillan & Associates Inc.	Membre intéressé à titre divers	Ontario
E. Goldhammer	Hilti INC	Producteur	États-Unis
D. Haithcock	UL Standards & Engagement	Sans droit de vote	États-Unis
L. Hamre	Professional Loss Control INC	Membre intéressé à titre divers	Nouveau-Brunswick
L. Henke	PTW	Producteur	Alberta
T. Jukes	Wheatland County Fire Services	Autorité compétente / Organisme de réglementation	Alberta
L. Kearns	Standards Individuals	Sans droit de vote	Canada
Y. Ko	National Research Council of Canada	Sans droit de vote	Canada
K. Kooner	Intertek	Mise à l'essai et normes	Colombie-Britannique
M. Lansdowne	QAI Laboratories Ltd	Mise à l'essai et normes	Colombie-Britannique
A. Laroche	National Research Council of Canada	Autorité compétente / Organisme de réglementation	Ontario
H. Locke	Locke & Locke INC	Sans droit de vote	Colombie-Britannique
M. McClure	ThermoFire Systems INC	Membre intéressé à titre divers	Ontario
Bill Mchugh	THE MCHUGH COMPANY (TMC)	Membre intéressé à titre divers	États-Unis
R. Mcphee	Canadian Wood Council	Producteur	Ontario
A. G. Nanji	Standards Individuals	Membre intéressé à titre divers	Ontario

ULSE INC. COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM ULSE INC.

NOM	ORGANISME REPRÉSENTÉ	CATÉGORIE	RÉGION
C. Palumbo	Capital Testing and Certification Services	Mise à l'essai et normes	États-Unis
J. Roberts	Standards Individuals	Membre intéressé à titre divers	Nouveau-Brunswick
R. Roos	Rockwool	Producteur	Ontario
S. Salem	Lakehead University	Membre intéressé à titre divers	Ontario
D. Seale	Home Innovation Research Labs	Mise à l'essai et normes	États-Unis
P. Shinkoda	USG/CGC Inc.	Producteur	Ontario
D. Sloan	UL Solutions	Mise à l'essai et normes	États-Unis
I. Smith	Element Materials Technology	Utilisateur commercial / industriel	Ontario
E. Sopeju	Standards Individuals	Sans droit de vote	Ontario
J. Su	National Research Council of Canada	Utilisateur commercial / industriel	Ontario
L. Uku	Ministry of Municipal Affairs and Housing	Organisme gouvernemental	Ontario
M. Van Geyn	Canadian Steel Door Manufacturers Association	Producteur	Colombie-Britannique
B. Weckman	University Of Waterloo	Sans droit de vote	États-Unis

Il s'agit de la liste des membres du comité au moment de l'approbation du présent document. La composition du comité peut avoir changé depuis ce temps.

ULSE INC. COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM ULSE INC.

PRÉFACE

Il s'agit de la première édition de la norme CAN/ULC ISO 5660-1 (ISO 5660-1:2015, IDT), Essais de réaction au feu – Débit calorifique, taux de dégagement de fumée et taux de perte de masse – Partie 1: Débit calorifique (méthode au calorimètre à cône) et taux de dégagement de fumée (mesurage dynamique), ISO 5660-1 (troisième édition : 2015).

Cette édition de la norme a été officiellement approuvée par le Comité des essais au feu de l'ULC.

La présente norme a été élaborée conformément aux exigences du CCN aux fins de l'accréditation d'un organisme d'élaboration de normes.

Les unités de mesure utilisées dans la présente norme sont celles du système international d'unités (SI). Il se peut que des mesures équivalentes approximatives soient indiquées entre parenthèses. C'est la première mesure qui prime.

Au Canada, il y a deux langues officielles, le français et l'anglais. Tous les avertissements de sécurité doivent être en français et en anglais. Il importe de signaler que certaines autorités canadiennes peuvent exiger que des marquages et/ou des directives de montage supplémentaires soient dans les deux langues officielles.

Il est possible que certains éléments de la présente norme canadienne soient sujets à des droits en matière de brevet. Normes ULC n'est pas tenu de signaler dans quelles circonstances ces droits en matière de brevet peuvent s'appliquer.

Toute demande d'interprétation de cette norme doit être acheminée à Normes ULC. La demande doit être rédigée de sorte à permettre une réponse « oui » ou « non » en fonction du texte littéral de l'exigence en question.

Cette norme CAN/ULC ISO 5660-1 fait l'objet d'une maintien continu; chaque révision est approuvée conformément aux exigences du CCN aux fins de l'accréditation d'un organisme d'élaboration de normes. Si aucune modification n'est apportée à la norme durant une période de quatre ans à compter de sa date de publication, l'action de révision, de réaffirmation ou de retrait de la norme doit être engagée.

Toute remarque ou proposition de révision de quelque partie que ce soit de la norme peut être soumise en tout temps. Les propositions doivent être soumises à l'aide de la Demande de proposition du Système d'élaboration des normes conjoint (CSDS) à l'adresse https://csds.ul.com.

mai 2024

© Tous drouts réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduit d'aucune manière, par système de récupération électronique ou autre, sans la permission préalable des Normes ULC L'impression du document CEI a été autorisée. Toute demande de renseignements sur cette Norme nationale du Canada devrait être adressée aux Normes ULC.

ULSE INC. COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM ULSE INC.

A vant-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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO.Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/ brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: Avant-propos – Informations supplémentaires

Le comité en charge du présent document est l'ISO/TC 92, *Sécurité au feu, sous-comité SC 1, Amorçage et développement du feu*.

Cette troisième édition de l'ISO 5660-1 annule et remplace l'ISO 5660-1:2002 (deuxième édition) et l'ISO 5660-2:2002 (première édition), qui ont fait l'objet d'une révision technique et d'une fusion.

L'ISO 5660 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général Essais de réaction au feu – Débit calorifique, taux de dégagement de fumée et taux de perte de masse:

– *Partie 1: Débit calorifique (méthode au calorimètre à cône) et taux de dégagement de fumée (mesure dynamique)*

– *Partie 3: Lignes directrices relatives au mesurage [Spécification technique]*

La partie suivante est en cours d'élaboration:

– *Partie 4: Mesurage du débit calorifique pour la détermination des bas niveaux de combustibilité*

La présente version corrigée de l'ISO 5560-1:2015 inclut la correction suivante:

– La formule (4) a été corrigée.

ULSE INC. COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM ULSE INC.

Essais de réaction au feu – Débit calorifique, taux de dégagement de fumée et taux de perte de masse – Partie 1: Débit calorifique (méthode au calorimètre à cône) et taux de dégagement de fumée (mesurage dynamique)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 5660 spécifie une méthode permettant d'évaluer le débit calorifique et le taux de dégagement dynamique de fumée d'éprouvettes orientées horizontalement et exposées à des niveaux d'éclairement énergétique contrôlés au moyen d'une source externe. Le débit calorifique est déterminé en mesurant la consommation d'oxygène dérivée de la concentration d'oxygène, ainsi que le débit dans le conduit d'évacuation des produits de combustion. Le temps d'allumage (flamme persistante) est également mesuré au cours de cet essai.

Le taux de dégagement dynamique de fumée est calculé à partir d'une mesure de l'atténuation d'un faisceau laser par le flux de produits de combustion. L'obscurcissement par la fumée est enregistré pendant toute la durée de l'essai, que l'éprouvette s'enflamme ou non.

2 Références normatives

Les documents 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 554, *Atmosphères normales de conditionnement et/ou d'essai – Spécifications*

ISO 13943, *Sécurité au feu – Vocabulaire*

ISO 14697, *Essais de réaction au feu – Lignes directrices sur le choix de subjectiles pour les produits du bâtiment et du transport*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions donnés dans l'ISO 13943 ainsi que les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1
surface essentiellement plane
surface dont les irrégularités par rapport à un plan n'excèdent pas ± 1 mm

3.2
flamme intermittente
présence d'une flamme sur ou au-dessus de la surface de l'éprouvette pendant des périodes inférieures à 1 s

3.3
allumage
apparition d'une flamme persistante telle que définie en 3.10

ULSE INC. COPYRIGHTED MATERIAL – NOT AUTHORIZED FOR FURTHER REPRODUCTION OR DISTRIBUTION WITHOUT PERMISSION FROM ULSE INC.