

---

---

**Soudage — Lignes directrices concernant  
les exigences de qualité relatives au  
traitement thermique en soudage et  
techniques connexes**

*Welding — Guidelines for quality requirements for heat treatment in  
connection with welding and allied processes*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 17663:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fd87624b-4bb2-40bc-aed6-3ba538df5c8a/iso-tr-17663-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fd87624b-4bb2-40bc-aed6-3ba538df5c8a/iso-tr-17663-2001>



**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 STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO/TR 17663:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fd87624b-4bb2-40bc-aed6-3ba538df5c8a/iso-tr-17663-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fd87624b-4bb2-40bc-aed6-3ba538df5c8a/iso-tr-17663-2001>

© ISO 2001

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 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé en Suisse

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comité 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.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

Exceptionnellement, lorsqu'un comité technique a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales (ceci pouvant comprendre des informations sur l'état de la technique par exemple), il peut décider, à la majorité simple de ses membres, de publier un Rapport technique. Les Rapports techniques sont de nature purement informative et ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données fournies ne soient plus jugées valables ou utiles.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent Rapport technique 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.

[ISO/TR 17663:2001](https://standards.iso.org/standards/catalog/standard/iso/6187624b1bb21db1aad63ba5381f58e4e-iso-17663-2001)

L'ISO/TR 17663 a été élaboré par le Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 10, *Unification des prescriptions dans la technique du soudage des métaux*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

L'annexe ZZ fournit une liste des Normes internationales et européennes correspondantes pour lesquelles des équivalents ne sont pas donnés dans le texte.

## Sommaire

	Page
Avant-propos.....	v
1    Domaine d'application.....	1
2    Références normatives .....	1
3    Termes et définitions.....	2
4    Revue de contrat.....	2
4.1  Généralités.....	2
4.2  Revue de contrat.....	3
5    Sous-traitance .....	3
6    Personnel.....	4
7    Contrôles, examens et essais.....	4
7.1  Généralités.....	4
7.2  Contrôles non destructifs .....	4
7.3  Essais destructifs .....	4
8    Matériel de traitement thermique.....	4
8.1  Matériel et mesure .....	4
8.2  Description des moyens disponibles .....	5
8.3  Adéquation du matériel.....	5
8.4  Vérification du matériel de traitement thermique.....	5
8.5  Matériel neuf.....	6
8.6  Maintenance .....	6
9    Exécution du traitement thermique.....	6
9.1  Généralités.....	6
9.2  Paramètres de traitement thermique .....	6
9.3  Spécifications du traitement thermique .....	7
9.4  Notice de travail .....	7
9.5  Nombre de points de mesure .....	7
9.6  Règles générales du traitement thermique local après soudage de tuyauteries.....	8
10   Rapport de traitement thermique .....	8
11   Non-conformités et mesures correctives.....	9
12   Rapports de qualité .....	9
Annexe ZZ (Informative) Normes internationales et européennes correspondantes dont les équivalents ne sont pas indiqués dans le texte .....	11
Bibliographie .....	12

## Avant-propos

Le présent Rapport Technique a été préparé par le Comité Technique CEN /TC 121 "Soudage", dont le secrétariat est tenu par le DS, en collaboration avec le Comité Technique ISO/TC 44 "Soudage et techniques connexes".

Le Comité Technique a décidé de publier le présent Rapport Technique.

# iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/TR 17663:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fd87624b-4bb2-40bc-aed6-3ba538df5c8a/iso-tr-17663-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fd87624b-4bb2-40bc-aed6-3ba538df5c8a/iso-tr-17663-2001>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO/TR 17663:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fd87624b-4bb2-40bc-aed6-3ba538df5c8a/iso-tr-17663-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fd87624b-4bb2-40bc-aed6-3ba538df5c8a/iso-tr-17663-2001>

## 1 Domaine d'application

Le présent Rapport Technique propose des exigences de qualité relatives au traitement thermique à l'air libre ou en atmosphères contrôlées, appliqué en atelier ou sur chantier en soudage et en formage. Il s'applique principalement aux aciers ferritiques, mais peut être utilisé pour d'autres matériaux, le cas échéant.

L'objet du présent rapport est de servir de guide aux constructeurs et aux fabricants qui réalisent un traitement thermique ou qui fabriquent des produits ou des pièces traités thermiquement. Le présent rapport peut également servir de base pour évaluer la compétence d'un constructeur ou d'un fabricant dans le domaine du traitement thermique.

Les exigences formulées dans le présent rapport peuvent être adoptées en totalité ou partiellement rejetées par le constructeur ou le fabricant lorsqu'elles ne sont pas applicables à la construction. Elles fournissent un cadre souple pour la maîtrise du traitement thermique dans les cas suivants:

— Cas 1

Constituer des exigences spécifiques relatives au traitement thermique appliqué dans le cadre de contrats exigeant que le constructeur ou le fabricant utilise un système qualité selon l'EN ISO 9001 ou l'EN ISO 9002.

— Cas 2

Constituer des exigences spécifiques relatives au traitement thermique appliqué dans le cadre de contrats exigeant que le constructeur ou le fabricant utilise un système qualité autre que ceux décrits dans l'EN ISO 9001 ou l'EN ISO 9002.

— Cas 3

Constituer des exigences spécifiques relatives au traitement thermique à utiliser comme guide par un constructeur ou un fabricant développant un système qualité.

— Cas 4

Constituer des exigences spécifiques relatives au traitement thermique après soudage lorsque celui-ci est exigé par l'EN 729-2 ou l'EN 729-3.

— Cas 5

Constituer des exigences spécifiques utilisées comme références dans les normes d'application où le traitement thermique est exigé ou dans un contrat par accord entre les parties contractantes.

## 2 Références normatives

Ce Rapport Technique comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à ce Rapport Technique que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique (y compris les amendements).

EN 729-2, *Exigences de qualité en soudage — Soudage par fusion des matériaux métalliques — Partie 2 : Exigences de qualité complète*

EN 729-3, *Exigences de qualité en soudage — Soudage par fusion des matériaux métalliques — Partie 3 : Exigences de qualité normale*

EN 10052, *Vocabulaire du traitement thermique des produits ferreux*

EN ISO 13916, *Soudage — Lignes directrices pour le mesurage de la température de préchauffage, de la température entre passes et de la température de maintien du préchauffage*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent Rapport Technique, les termes et définitions donnés dans l'EN 10052 et l'EN ISO 13916 s'appliquent, en plus des termes et définitions suivants.

#### 3.1

**constructeur ou fabricant**, m

entreprise qui applique le traitement thermique ou qui fabrique des produits ou des pièces traités thermiquement

#### 3.2

**traitement thermique après soudage**, m

traitement thermique appliqué après le soudage pour réduire les contraintes résiduelles de soudage et/ou modifier la microstructure du matériau

#### 3.3

**traitement thermique après formage**, m

traitement thermique appliqué après le formage pour restaurer les propriétés initiales du matériau ou réduire les contraintes de formage

#### 3.4

**température de chargement**, f

température du four au moment où le produit ou la pièce est enfournée

#### 3.5

**température de maintien**, f

gamme de températures dans laquelle est maintenue le produit ou la pièce afin de lui donner des propriétés spécifiées. La température de maintien dépend du type de traitement thermique et du matériau. En général, elle est exprimée sous la forme d'une plage de températures

#### 3.6

**durée de maintien**, f

durée pendant laquelle le produit ou la pièce séjourne à la température de maintien. La durée de maintien débute lorsque la température en tous les points de mesure a atteint la valeur minimale de la plage de températures de maintien et se termine lorsque la température en l'un des ces points descend en dessous de cette valeur minimale.

La durée de maintien dépend du type de traitement thermique, ainsi que de la nature et de l'épaisseur du matériau

#### 3.7

**température de déchargement**, f

température du produit ou de la pièce au moment où celui-ci est sorti d'un four, par exemple, ou quand tout autre traitement thermique est fini

### 4 Revue de contrat

#### 4.1 Généralités

Il convient que le constructeur ou le fabricant examine les exigences contractuelles et les données de calcul. Ceci afin de s'assurer que toutes les informations nécessaires à l'exécution du traitement thermique sont en sa possession avant le début des travaux.

Il convient que le constructeur ou le fabricant déclare être en mesure de satisfaire à toutes les exigences contractuelles relatives au traitement thermique et garantisse un planning adéquat pour l'exécution de toutes les activités liées à la qualité. Le constructeur ou le fabricant effectue la revue de contrat pour s'assurer que les exigences du contrat entrent dans le cadre de sa capacité à effectuer le traitement thermique, qu'il possède les moyens nécessaires pour respecter les délais de livraison et que la documentation est claire et sans ambiguïté. Il convient que le constructeur ou le fabricant s'assure que les divergences éventuelles entre le contrat et les documents relatifs à une offre antérieure sont identifiées.

## 4.2 Revue de contrat

Les points suivants sont typiquement à prendre en compte avant ou pendant la revue de contrat. Il convient de s'assurer que toutes les informations nécessaires ont été fournies par le client:

- a) la norme d'application à utiliser ainsi que les plans adéquats;
- b) l'emplacement et l'accessibilité du produit ou de la pièce à traiter thermiquement;
- c) le type de marquage utilisé pour le produit ou la pièce à traiter thermiquement;
- d) les spécifications du traitement thermique (valeurs applicables) et les méthodes de contrôle du traitement thermique;
- e) le rapport entre les spécifications du traitement thermique et les descriptifs de mode opératoire de soudage et/ou formage;
- f) les méthodes de traitement thermique, par exemple quels produits ou pièces doivent être traités dans un four et quels produits ou pièces doivent subir un traitement thermique local;
- g) la compétence du personnel;
- h) l'adéquation du matériel;
- i) les documents relatifs au traitement thermique;
- j) les dispositions relatives aux contrôles;
- k) les exigences de qualité concernant le sous-traitant;
- l) le traitement des non-conformités du traitement thermique;
- m) les moyens disponibles pour mesurer et enregistrer la température;
- n) les exigences de qualité et les contrôles et essais portant sur le traitement thermique, éventuellement;
- o) le traitement thermique dans le planning d'avancement des travaux;
- p) la disponibilité d'une énergie suffisante;
- q) les accords particuliers, par exemple support pour le produit ou la pièce.

## 5 Sous-traitance

Il convient que le sous-traitant travaille sous les ordres et la responsabilité du contractant et satisfasse complètement aux exigences du présent rapport. Il convient que le contractant s'assure que le sous-traitant peut satisfaire aux exigences de qualité du contrat.

Il convient que les informations que le contractant doit fournir au sous-traitant comportent toutes les données utiles résultant de la revue de contrat (voir 4.2).

Il convient que le contractant qui confie l'exécution d'un traitement thermique à un sous-traitant communique à celui-ci toutes les spécifications et les exigences applicables aux travaux à effectuer. Il convient que le sous-traitant fournisse les rapports et la documentation relatifs à ses travaux, conformément à la demande du contractant.

## 6 Personnel

Il convient que le constructeur ou le fabricant emploie un personnel compétent et en nombre suffisant pour la planification, l'exécution et la supervision des traitements thermiques conformément aux spécifications.

Il convient que la compétence du personnel chargé du traitement thermique soit confirmée par le constructeur ou le fabricant.

## 7 Contrôles, examens et essais

### 7.1 Généralités

Il convient que le constructeur ou le fabricant dispose d'un personnel compétent et en nombre suffisant pour la planification, l'exécution du traitement thermique, les contrôles, examens, essais, ainsi que l'évaluation des actions entreprises, conformément aux spécifications.

### 7.2 Contrôles non destructifs

Il convient que les contrôles non destructifs finaux soient effectués au stade du traitement thermique si la norme d'application le prévoit ainsi ; dans le cas contraire, ils seront effectués après le traitement thermique final.

### 7.3 Essais destructifs

Des essais destructifs peuvent être effectués si:

- a) la norme d'application ou le contrat l'exige;
- b) le traitement thermique est extrêmement contraignant pour le produit ou la pièce.

Les essais destructifs peuvent être effectués sur des pièces d'essai à condition qu'elles soient constituées du même matériau que le produit traité et que les travaux soient identiques à ceux effectués en production.

## 8 Matériel de traitement thermique

### 8.1 Matériel et mesure

Il convient que le matériel suivant soit disponible si nécessaire:

- a) four et/ou matériel de chauffage;
- b) programmeur pour le processus de chauffage;
- c) matériel pour mesurer et enregistrer la température;
- d) système de refroidissement;
- e) matériel de levage et de transport;
- f) matériel de protection individuelle et autre matériel de sécurité.

## 8.2 Description des moyens disponibles

Il convient que le constructeur ou le fabricant et/ou le sous-traitant tiennent à jour une liste du matériel indispensable au traitement thermique. Il convient que cette liste recense le matériel le plus important, indispensable pour l'évaluation de la capacité et de l'aptitude de l'atelier. Cette liste peut comporter par exemple:

- a) la charge maximale et les dimensions du four, ainsi que la plage de températures (°C);
- b) le matériel de traitement thermique et sa capacité;
- c) les programmeurs et leur capacité;
- d) le matériel de mesure de la température et sa capacité, par exemple type de mesure, capacité et enregistreurs;
- e) le type de thermocouple utilisé et le mode de fixation;
- f) les cuves de trempe;
- g) les autres matériels pour l'exécution et le contrôle du traitement thermique.

## 8.3 Adéquation du matériel

Il convient que le matériel utilisé soit approprié à l'application envisagée.

## 8.4 Vérification du matériel de traitement thermique

### 8.4.1 Généralités

Il convient de vérifier l'uniformité de la température du four en mesurant régulièrement la température d'équilibre. Il convient que tous les appareils de réglage et d'enregistrement de la température soient vérifiés à intervalles spécifiés, à l'aide d'instruments de mesure étalonnés.

### 8.4.2 Mesure de l'uniformité de la température du four

La mesure est effectuée dans un four vide avec des thermocouples étalonnés. Il convient de mesurer la température avec un appareil d'enregistrement étalonné. Il convient que les thermocouples soient placés de telle façon que l'on puisse mesurer, pour différents types de fours, la plus grande différence de température possible, par exemple à une distance de 300 mm de la zone de chargement. Il convient d'effectuer au moins quatre mesures, dont deux en haut du four et deux en bas, en choisissant des coins opposés.

Il convient que la mesure soit effectuée, au moins, à deux plages de températures, l'une égale à la température maximale de service du four et l'autre à environ la moitié de cette température.

Il convient d'élever la température jusqu'à la température de mesure et de la maintenir pendant 15 minutes, puis d'enregistrer les résultats.

Il convient que les différences de températures aux divers points de mesure ne dépassent pas  $\pm 20$  °C.

Il convient de mesurer l'uniformité de la température tous les 36 mois, ou lorsqu'une réparation ou une modification importante a été effectuée sur le four.

La mesure peut également être effectuée dans un four contenant une charge typique. Il convient que les points de mesure utilisés soient les mêmes que ceux précédemment définis.

Il convient de consigner les résultats des mesures dans un rapport et d'archiver ce dernier avec les documents relatifs à la qualité.