

NORME
INTERNATIONALE

ISO
3834-2

Première édition
1994-12-15

**Exigences de qualité en soudage —
Soudage par fusion des matériaux
métalliques —**

iTeh STANDARD PREVIEW

Partie 2:

Exigences de qualité complète

[ISO 3834-2:1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0d6194dc-2b3e-46e3-8ea8-350605919303/iso-3834-2-1994)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0d6194dc-2b3e-46e3-8ea8-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0d6194dc-2b3e-46e3-8ea8-350605919303/iso-3834-2-1994)

*Quality requirements for welding — Fusion welding of metallic
materials —*

Part 2: Comprehensive quality requirements

NORME

ISO



Numéro de référence
ISO 3834-2:1994(F)

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 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.

La Norme internationale ISO 3834-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 10, *Unification des prescriptions dans la technique du soudage des métaux*.

La présente partie de l'ISO 3834 annule et remplace les Normes internationales ISO 3834:1978 et ISO 6213:1989 qui ont fait l'objet d'une révision technique en vue de réunir toutes les exigences de qualité en soudage en une seule norme et d'être en alignement avec les principes pour les systèmes de qualité donnés dans la série ISO 9000.

L'ISO 3834, qui est équivalente à l'EN 729, comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Exigences de qualité en soudage — Soudage par fusion des matériaux métalliques*:

- *Partie 1: Lignes directrices pour la sélection et l'utilisation*
- *Partie 2: Exigences de qualité complète*
- *Partie 3: Exigences de qualité normale*
- *Partie 4: Exigences de qualité élémentaire*

L'annexe A de la présente partie de l'ISO 3834 est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1994

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

Exigences de qualité en soudage — Soudage par fusion des matériaux métalliques —

Partie 2: Exigences de qualité complète

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 3834 a été mise au point de façon à

- être indépendante du type de construction soudée dont la fabrication est envisagée;
- définir les exigences de qualité pour le soudage, aussi bien en atelier que sur site;
- fournir des orientations pour décrire l'aptitude d'un fabricant à produire des constructions soudées de la qualité requise;
- pouvoir également servir de base pour l'évaluation du constructeur, en ce qui concerne ses capacités en soudage.

La présente partie de l'ISO 3834 s'applique lorsque la démonstration de la capacité du constructeur à produire des structures soudées et la satisfaction d'exigences de qualité stipulées sont prévues dans un ou plusieurs des documents suivants:

- un contrat conclu entre les parties intéressées;
- une norme d'application;
- des exigences de caractère réglementaire.

Les exigences énoncées dans la présente partie de l'ISO 3834 peuvent être adoptées dans leur ensemble, ou bien certaines d'entre elles peuvent être supprimées par le constructeur, si elles ne s'appliquent pas à la construction considérée. Elles fournissent un

cadre souple pour le contrôle du soudage dans les cas suivants:

Cas 1

Pour définir des exigences spécifiques pour le soudage par fusion dans les contrats qui exigent que le constructeur dispose d'un système qualité conforme à l'ISO 9001 ou à l'ISO 9002.

Cas 2

Pour définir des exigences spécifiques pour le soudage par fusion dans les contrats qui exigent que le constructeur dispose d'un système qualité autre que celui de l'ISO 9001 ou de l'ISO 9002.

Cas 3

Pour définir des exigences spécifiques pour le soudage par fusion en tant que guide à l'intention d'un constructeur élaborant un système qualité.

Cas 4

Pour définir des exigences spécifiques devant servir de références dans les normes d'application qui utilisent le soudage par fusion comme partie de leurs exigences ou dans un contrat entre les parties concernées. Cependant, il est parfois plus approprié d'utiliser l'ISO 3834-3 ou l'ISO 3834-4 dans de tels cas.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie

de l'ISO 3834. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 3834 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 3834-1:1994, *Exigences de qualité en soudage — Soudage par fusion des matériaux métalliques — Partie 1: Lignes directrices pour la sélection et l'utilisation.*

ISO 9606-1:1994, *Qualification des soudeurs — Soudage par fusion — Partie 1: Aciers.*

ISO 9606-2:1994, *Qualification des soudeurs — Soudage par fusion — Partie 2: Aluminium et ses alliages.*

ISO 9712:1992, *Essais non destructifs — Qualification et certification du personnel.*

ISO 9956-1:1995¹⁾, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage sur les matériaux métalliques — Partie 1: Règles générales pour le soudage par fusion.*

ISO 9956-2:1995¹⁾, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage sur les matériaux métalliques — Partie 2: Descriptif d'un mode opératoire de soudage pour le soudage à l'arc.*

ISO 9956-3:1995¹⁾, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage sur les matériaux métalliques — Partie 3: Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage à l'arc sur acier.*

ISO 9956-4:1995¹⁾, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage sur les matériaux métalliques — Partie 4: Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage à l'arc sur aluminium et ses alliages.*

ISO 13916:—¹⁾, *Soudage — Mesure de la température de préchauffage, de la température entre passes et de la température de maintien du préchauffage lors du soudage.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 3834,

1) À publier.

les définitions données dans l'ISO 3834-1 s'appliquent.

4 Revue du contrat et du dossier de conception

4.1 Généralités

Le fabricant doit passer en revue les exigences contractuelles et les données du dossier de conception fournies par l'acheteur, ou les données existant au sein de son entreprise pour la construction conçue par lui-même. Cette revue est destinée à s'assurer que tous les renseignements nécessaires aux différentes opérations de fabrication sont disponibles avant le commencement des travaux. Le fabricant doit confirmer sa capacité de satisfaire à toutes les exigences contractuelles visant le soudage, et doit assurer une bonne planification de toutes les activités relatives à la qualité.

La revue du contrat est faite par le fabricant afin de vérifier qu'il est apte à honorer le contrat, qu'il dispose de moyens suffisants pour assurer les livraisons conformément au calendrier, et que la documentation est claire et sans ambiguïté. Il est recommandé que le fabricant s'assure que d'éventuelles variations entre le contrat et la documentation préalable de l'appel d'offres ont été identifiées et que l'acheteur a été prévenu de toute modification de programme, de coût ou technique qui en résulterait.

Les éléments contenus en 4.2 sont examinés typiquement à l'occasion de la revue du contrat ou avant celle-ci. Les éléments contenus en 4.3 font normalement partie de la revue du dossier de conception. Si possible, il est recommandé de les prendre en compte pendant la revue du contrat si la conception n'est pas réalisée par le fabricant. On doit s'assurer que toutes les informations pertinentes ont été fournies par l'acheteur.

Lorsqu'il n'existe pas de contrat, c'est-à-dire lorsque les constructions proviennent du stock, le constructeur ou fabricant doit tenir compte des exigences de 4.2 en effectuant sa revue du dossier de conception (4.3).

4.2 Application — Revue du contrat

Parmi les exigences contractuelles qu'il est recommandé de prendre en considération, on peut citer

- a) la norme d'application à utiliser, ainsi que les exigences complémentaires éventuelles;

- b) la spécification des modes opératoires de soudage, de contrôle non-destructif et de traitement thermique;
 - c) la marche à suivre pour la qualification du mode opératoire de soudage;
 - d) la qualification du personnel;
 - e) les traitements thermiques après soudage;
 - f) les contrôles et les essais;
 - g) le choix, l'identification et/ou la traçabilité, par exemple pour les matériaux, les soudeurs et les soudures (voir article 16);
 - h) les dispositions de maîtrise de la qualité, y compris toute intervention d'un organisme de contrôle indépendant;
 - i) toutes autres exigences relatives au soudage, par exemple le contrôle par lots des consommables, la teneur en ferrite du métal fondu, le vieillissement, les teneurs en hydrogène;
 - j) les conditions d'environnement en rapport avec le soudage sur site, par exemple des conditions de température ambiante très basse, ou les précautions à prendre pour la protection contre les intempéries;
 - k) la sous-traitance;
 - l) le traitement des non-conformités.
- f) les dimensions et les détails de la préparation des bords à souder et du joint soudé terminé;
 - g) l'utilisation de méthodes spécifiques, par exemple pour réaliser une pénétration complète sans support lors du soudage d'un seul côté;
 - h) les exigences relatives à la qualité et l'acceptation des soudures;
 - i) les autres exigences spécifiques éventuelles relatives au martelage, au traitement thermique.

5 Sous-traitance

Lorsqu'un fabricant a l'intention de sous-traiter certaines prestations (par exemple, le soudage, les contrôles non-destructifs, les traitements thermiques) il doit communiquer au sous-traitant toutes les spécifications et les exigences pertinentes. Le sous-traitant doit fournir toutes les pièces du dossier et toute la documentation concernant ses travaux que le fabricant pourrait stipuler.

Tous les sous-traitants doivent travailler sous les ordres et sous la responsabilité du fabricant, et doivent se conformer totalement aux exigences de la présente partie de l'ISO 3834. Le fabricant doit s'assurer que le sous-traitant est en mesure de se conformer aux exigences de qualité du contrat.

Les informations que le fabricant doit fournir au sous-traitant doivent comprendre toutes les données pertinentes de la revue du contrat (voir 4.2) et de la revue du dossier de conception (voir 4.3). Si la conception d'une structure est amenée à être sous-traitée, il se peut que des exigences complémentaires doivent être stipulées.

4.3 Application — Revue du dossier de conception

Parmi les exigences relatives à la conception qu'il est recommandé de prendre en considération, on peut citer

- a) la localisation, l'accessibilité et la séquence à respecter pour toutes les soudures;
- b) la finition et le profil des soudures;
- c) la spécification du métal (ou des métaux) de base et les caractéristiques des joints soudés;
- d) les supports permanents;
- e) les soudures à réaliser dans l'atelier, ou ailleurs;

6 Personnel de soudage

6.1 Généralités

Le fabricant doit disposer d'un personnel suffisant et compétent pour la planification, la réalisation et la surveillance de la production soudée, en conformité aux exigences stipulées.

6.2 Soudeurs

Tous les soudeurs et opérateurs doivent être qualifiés par une épreuve appropriée selon la partie applicable de l'ISO 9606.

Tous les procès-verbaux de qualification doivent être tenus à jour.

6.3 Coordonnateur en soudage

Le fabricant doit disposer d'un personnel de coordination du soudage selon, par exemple l'EN 719 (voir annexe A), de manière à pouvoir fournir au personnel soudeur les descriptifs de mode opératoire de soudage ou les instructions de travail nécessaires, et à s'assurer de l'exécution et du contrôle des travaux dans de bonnes conditions. Les coordonnateurs responsables des activités concernant la qualité doivent disposer d'un pouvoir suffisant pour permettre la prise de toute action nécessaire. Les attributions, la nature des relations fonctionnelles et les limites de la responsabilité de ces personnes doivent être clairement définies.

7 Personnel chargé des contrôles, essais et examens

7.1 Généralités

Le fabricant doit disposer d'un personnel suffisant et compétent pour la planification, la réalisation, la surveillance, les contrôles, les essais et les examens de la production soudée conformément aux prescriptions spécifiées.

7.2 Agent de contrôle non-destructif

Le personnel chargé de réaliser le contrôle non-destructif doit être certifié selon l'ISO 9712.

8 Matériels

8.1 Matériels de production et d'essai

Les matériels suivants doivent être disponibles selon les besoins:

- sources d'énergie et autres machines pour le soudage;
- matériel pour la préparation des joints et le coupage, y compris le coupage thermique;
- matériel de préchauffage et de traitement thermique après soudage, y compris les indicateurs de températures;
- montages et gabarits;
- grues et matériels de manutention pour les constructions soudées;
- matériel de protection individuelle et autres matériels de sécurité liés directement au soudage;

- fours, carquois, etc. utilisés pour le traitement des consommables de soudage;
- moyens de nettoyage;
- matériels d'essais destructifs et non destructifs.

8.2 Description des installations

Le fabricant doit tenir à jour une liste des principaux matériels utilisés en soudage. Cette liste doit comporter l'identification des éléments importants de gros matériels qui sont indispensables pour évaluer les capacités techniques et de production d'un atelier. À titre d'exemple, cette liste mentionne

- la charge utile des grues les plus importantes;
- les dimensions des éléments que l'atelier est capable de manipuler;
- les capacités techniques des matériels de soudage mécanisé ou automatique;
- les dimensions et la température maximale des fours de traitement thermique après soudage;
- les capacités de production des matériels d'envirolage, de pliage et de coupage.

Les autres matériels sont à spécifier uniquement par des effectifs totaux approximatifs pour chaque type général (par exemple, le nombre total de sources d'énergie pour les différents procédés de soudage).

8.3 Adéquation du matériel

Le matériel doit être approprié à l'application considérée. Normalement, l'homologation du matériel de soudage et de traitement thermique n'est pas exigée, à moins d'être stipulée au contrat.

8.4 Matériel neuf

Après son installation, le matériel neuf (ou révisé) doit être soumis à des essais adéquats. Ces essais doivent vérifier le bon fonctionnement du matériel. Ils doivent être réalisés conformément aux normes, dans tous les cas où celles-ci sont applicables. Les procès-verbaux de ces essais doivent être tenus à jour.

8.5 Entretien

Le fabricant doit avoir un programme documenté pour l'entretien du matériel. Ce programme doit prévoir des vérifications des caractéristiques du matériel qui

assurent la maîtrise des paramètres répertoriés dans les descriptifs des modes opératoires de soudage correspondants. Les programmes de vérification peuvent se limiter aux caractéristiques qui sont indispensables pour garantir la qualité des constructions soudées.

Parmi les exemples de ces caractéristiques, on peut citer

- l'état des dispositifs de guidage des matériels de coupage thermique, des montages de soudage automatique, etc.;
- l'état des ampèremètres, des voltmètres, des débitmètres, etc. utilisés pour la commande des matériels de soudage;
- l'état des câbles, tuyaux souples, connecteurs, etc.;
- l'état des dispositifs de commande des appareils de soudage mécanisé et/ou automatique;
- l'état des thermocouples et des autres appareils de mesure de température;
- l'état des dévidoirs et des gaines.

Les matériels défectueux ne doivent pas être utilisés.

9 Activités de soudage

9.1 Programme de production

Le fabricant doit procéder à une planification correcte de la production, qui soit compatible avec les moyens matériels cités en 8.1. Cette planification doit comporter au minimum

- la liste des opérations de fabrication utilisées pour la réalisation de la construction, par exemple sous forme d'éléments ou de sous-ensembles, ainsi que l'ordre dans lequel doit se dérouler l'assemblage final;
- l'identification de toutes les opérations qui sont nécessaires à la réalisation de la construction;
- la référence aux descriptifs des modes opératoires pour le soudage et les techniques connexes;
- éventuellement, la séquence des soudures à effectuer;

- l'ordre et les durées d'exécution des différentes opérations;
- la liste des contrôles, examens et essais, y compris l'intervention éventuelle d'un organisme de contrôle indépendant;
- les conditions d'environnement, par exemple la protection contre le vent et la pluie;
- l'identification par lots, par éléments ou par ensembles, selon le cas.

9.2 Descriptif du mode opératoire de soudage (DMOS)

Le fabricant doit mettre au point le descriptif de mode opératoire de soudage selon la partie appropriée de l'ISO 9956-2 et s'assurer de son utilisation correcte en production.

9.3 Qualification du mode opératoire de soudage

Les modes opératoires doivent toujours être disponibles.

Ils doivent faire l'objet d'une qualification avant le début de la production, conformément à la partie appropriée de l'ISO 9956. La méthode de qualification doit être conforme aux normes d'application pertinentes, ou aux dispositions contractuelles.

Les autres modes opératoires, par exemple pour le traitement thermique, ne devraient être qualifiés que s'ils sont prescrits dans les normes d'application pertinentes et/ou dans le contrat.

9.4 Instructions de travail

Le fabricant peut, à l'atelier, utiliser directement le descriptif du mode opératoire de soudage afin de fournir les instructions de travail au soudeur. Autrement, il peut utiliser des instructions de travail spécifiques. Celles-ci doivent être élaborées à partir d'un mode opératoire de soudage qualifié et n'exigent pas de qualification distincte (voir l'ISO 9956-1).

9.5 Documentation

Le fabricant doit mettre au point et tenir à jour des procédures pour la maîtrise des documents qualité pertinents, par exemple des descriptifs de modes opératoires de soudage, qualifications de modes opératoires de soudage et de soudeurs.

10 Consommables de soudage

10.1 Généralités

Le fabricant doit préciser les responsabilités et les procédures intervenant dans la maîtrise des consommables de soudage.

10.2 Contrôle par lots

Le contrôle par lots des consommables n'est exigé que s'il prescrit au contrat.

10.3 Stockage et manutention

Le fabricant doit élaborer et faire des procédures de stockage, de manutention et d'utilisation des consommables qui soient conçues de manière à éviter la prise d'humidité, l'oxydation, la détérioration, etc. Les procédures utilisées doivent être conformes aux instructions du fournisseur.

11 Stockage des matériaux de base

Le stockage doit être fait de manière à éviter toute influence néfaste sur les matériaux. L'identification doit être maintenue pendant le stockage.

12 Traitement thermique après soudage

Le fabricant doit être entièrement responsable de la spécification et de la réalisation de tout traitement thermique après soudage. Le mode opératoire utilisé doit être compatible avec le métal de base, les joints soudés, la construction, etc., et être conforme à la norme d'application et/ou aux exigences. Un enregistrement du traitement thermique doit être effectué lors du traitement. Ce document doit démontrer que la procédure a été suivie, et doit permettre d'identifier le traitement thermique en question.

13 Contrôles, essais et examens liés au soudage

13.1 Généralités

Lors de la fabrication, les contrôles, les essais et/ou les examens doivent être effectués à des points convenablement choisis afin d'assurer la conformité aux stipulations du contrat. Les lieux d'exécution et la périodicité de ces contrôles et essais dépendent du contrat et/ou de la norme d'application, du procédé de soudage et du type de construction (voir 4.2 et 4.3).

Le fabricant peut, sans limitation, réaliser des essais supplémentaires. Les rapports concernant ces essais ne sont pas exigés.

13.2 Contrôles, essais et examens avant le soudage

Avant le début du soudage, on doit vérifier, au besoin, les points suivants:

- l'adaptation et la validité des qualifications de soudeurs (voir ISO 9606);
- l'adaptation des descriptifs de modes opératoires de soudage (voir la partie appropriée de l'ISO 9956);
- l'identification des matériaux de base;
- l'identification des consommables de soudage;
- la préparation des bords à souder (par exemple, forme et dimensions selon l'ISO 9692);

— l'accostage, le montage et le pointage;

— toute exigence particulière du descriptif de mode opératoire de soudage (par exemple: prévention des déformations);

— toute exigence relative aux témoins de production;

— l'adaptation des conditions de travail des soudeurs, y compris des conditions d'environnement.

13.3 Contrôles, essais et examens en cours de soudage

Au cours du soudage, les points suivants doivent être vérifiés selon une périodicité convenable, ou de façon continue, si nécessaire:

- les paramètres essentiels de soudage (par exemple, l'intensité du courant de soudage, la tension à l'arc et la vitesse de soudage);
- la température de préchauffage, la température entre passes (voir l'ISO 13916);
- la propreté et la forme des passes et des couches de métal fondu;
- le gougeage envers;
- la séquence de soudage;
- l'utilisation et la manipulation correctes des consommables;

- la maîtrise des déformations;
- tout examen intermédiaire éventuel, par exemple le contrôle dimensionnel.

13.4 Contrôles, essais et examens après soudage

Après le soudage, on doit contrôler, au besoin, la conformité aux critères d'acceptation

- par examen visuel;
- par contrôle non-destructif p.e. selon l'ISO 9712;
- par des essais destructifs selon les normes ISO applicables;
- la forme, la géométrie et les dimensions de la construction soudée;
- le résultat et les procès-verbaux des traitements après soudage (par exemple, meulage, traitement thermique, vieillissement).

13.5 Etat des contrôles, essais et examens

Des mesures doivent être prises en tant que nécessaire pour indiquer, par exemple en marquant sur l'élément lui-même ou sur une fiche suiveuse, l'état des contrôles et des essais effectués sur la construction soudée.

14 Non-conformités et actions correctives

Des mesures doivent être prises pour contrôler les éléments non conformes aux exigences stipulées, afin d'en empêcher une utilisation inopinée. Lorsque le fabricant réalise des réparations ou des retouches, des descriptifs de mode opératoire adaptés doivent être disponibles à tous les postes de travail où sont entreprises les réparations ou les retouches. Une fois les réparations ou retouches effectuées, la pièce doit subir de nouveaux contrôles, de nouveaux essais et examens selon les exigences d'origine. Des mesures doivent également être prises pour s'assurer que les facteurs ayant un effet néfaste sur la qualité de la construction soudée sont aussitôt identifiées et corrigées.

15 Étalonnage

Le fabricant doit assumer la responsabilité de l'étalonnage correct des appareils de contrôle, de mesure et d'essai. Tout matériel utilisé pour évaluer la qualité

de la construction soudée doit être convenablement contrôlé, et être étalonné selon une périodicité précise.

16 Identification et traçabilité

L'identification et la traçabilité doivent, si nécessaire, être maintenues pendant toute l'étendue du processus de production.

Il est recommandé que les systèmes documentés devant assurer l'identification et la traçabilité des opérations de soudage comportent, en tant que nécessaire, les éléments suivants:

- programmes de production;
- fiches suiveuses;
- plans de localisation des soudures dans la construction;
- marquage, poinçonnage, étiquetage, etc., des soudures;
- traçabilité (des appareils de soudage mécanisé et automatique, y compris des soudeurs et opérateurs) par rapport aux soudures;
- qualifications des soudeurs et des modes opératoires de soudage;
- procédures de contrôles non-destructifs et certification du personnel habilité;
- identification des consommables de soudage, par exemple leurs types, numéros de lots ou de coulées;
- identification du matériau de base, par exemple son type, numéro de lot;
- la localisation des réparations.

17 Enregistrements relatifs à la qualité

Selon les stipulations du contrat, il est recommandé que les enregistrements relatifs à la qualité comportent les éléments suivants, en tant que nécessaire:

- rapport de revue du contrat ou du dossier de conception;
- certificats des matériaux de base;
- certificats des consommables de soudage;
- descriptifs des modes opératoires de soudage;