

PROJET DE NORME INTERNATIONALE

ISO/DIS 20431

ISO/TC 244

Secrétariat: JISC

Début de vote:
2022-06-06

Vote clos le:
2022-08-29

Traitement thermique — Maîtrise de la qualité

Heat treatment — Control of quality

ICS: 25.200

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/FDIS 20431](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f914bcdf-80d4-4666-a3fc-7e62f10d3a73/iso-fdis-20431)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f914bcdf-80d4-4666-a3fc-7e62f10d3a73/iso-fdis-20431>

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

Le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité.



Numéro de référence
ISO/DIS 20431:2022(F)

© ISO 2022

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/FDIS 20431

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f914bcdf-80d4-4666-a3fc-7e62f10d3a73/iso-fdis-20431>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2022

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	5
Introduction.....	6
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives.....	1
3 Termes et définitions.....	1
4 Système d'évaluation et de cotation des exigences et des recommandations.....	4
4.1 Généralités.....	4
4.2 Exigences générales.....	4
4.3 Cotation des exigences et recommandations.....	5
4.3.1 Généralités.....	5
4.3.2 Cotation des exigences.....	5
4.3.3 Cotation des recommandations.....	5
4.4 Évaluation de l'installation de traitement thermique.....	5
5 Exigences et recommandations.....	7
5.1 Organisation générale d'une installation de traitement thermique.....	7
5.1.1 Documentation (références G01 à G03).....	7
5.1.2 Responsabilité de gestion (références G04 et G05).....	7
5.1.3 Gestion des ressources humaines (références G06 à G010).....	7
5.1.4 Gestion de l'infrastructure et des équipements (références G011 à G025).....	7
5.1.5 Audit interne (références G026 et G027).....	8
5.1.6 Maîtrise du produit non-conforme (références G028 à G036).....	8
5.1.7 Amélioration continue (références G037 et G038).....	9
5.1.8 Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité (AMDEC) (références G039 et G041).....	9
5.1.9 Plan de surveillance (références G042 à G044).....	9
5.1.10 Planification de la Qualité de la Préproduction (références G045 et G046).....	10
5.1.11 Statistiques : (références G047 à G049).....	10
5.1.12 Maîtrise, surveillance et enregistrement (références G050 à G062).....	10
5.2 Revue de contrat et conception du traitement.....	11
5.2.1 Revue de contrat.....	11
5.2.2 Conception du traitement.....	12
5.3 Préparation à la réalisation des traitements.....	12
5.3.1 Généralités.....	12
5.3.2 Préparation de la charge.....	12
5.4 Réalisation du traitement : Maîtrise du cycle thermique.....	13
5.4.1 Dérive de la température et erreur sur la température de traitement (références T1 à T10).....	13
5.4.2 Ecart des équipements de mesure SAT (contrôle des chaînes de mesurage) (références T11 à T17).....	17
5.4.3 Contrôle de l'Uniformité de la Température du four (TUS) (références T18 à T31).....	19
5.4.4 Dérive des temps des différentes phases du traitement (références HTT1 à HTT2).....	23
5.5 Maîtrise du milieu de traitement.....	23
5.5.1 Généralités.....	23
5.5.2 Maîtrise de l'atmosphère contenant du carbone.....	24
5.5.3 Maîtrise des atmosphères de nitruration, nitrocarburation et traitements dérivés.....	25
5.5.4 Maîtrise des bains de sels et de la dérive du milieu de traitement.....	25
5.5.5 Maîtrise des conditions opératoires de trempe après chauffage superficiel par induction.....	25

ISO/DIS 20431:2022 (F)

5.5.6	Trempe laser (références L1 à L4).....	26
5.5.7	Traitement thermique basse pression ou sous vide (références V1 à V7)	26
5.6	Maitrise du refroidissement	27
5.6.1	Maitrise du matériel et reproductibilité du traitement (références CEQ1 à CEQ3)	27
5.6.2	Maitrise des paramètres de refroidissement (références CPM1 à CPM12).....	27
5.7	Contrôle du produit.....	28
5.7.1	Dérive des moyens de contrôle (références CP1 et CP2).....	28
5.7.2	Produit non conforme (références CP3 à CP5).....	28
5.8	Parachèvements	28
Annex A (normative) Fréquences de contrôle et d'étalonnage des équipements		30
Annex B (informative) Exemple de grille de cotation des exigences et recommandations		32
Annex C (informative) Exemple d'évaluation d'une installation de traitement thermique		39
Annex D (normative) Méthodes de contrôle des chaînes de mesurage (SAT)		40
D.1	Généralités.....	40
D.2	Méthode 1	40
D.3	Méthode 2	41
D.4	Méthode 3	43
Bibliographie		45

i T h S T A N D A R D P R E V I
(s t a n d a r d s . i t e h .

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/20431>

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 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 attirée 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/patents).

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 nature volontaire des normes, 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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir l'URL : www.iso.org/iso/foreword.html.

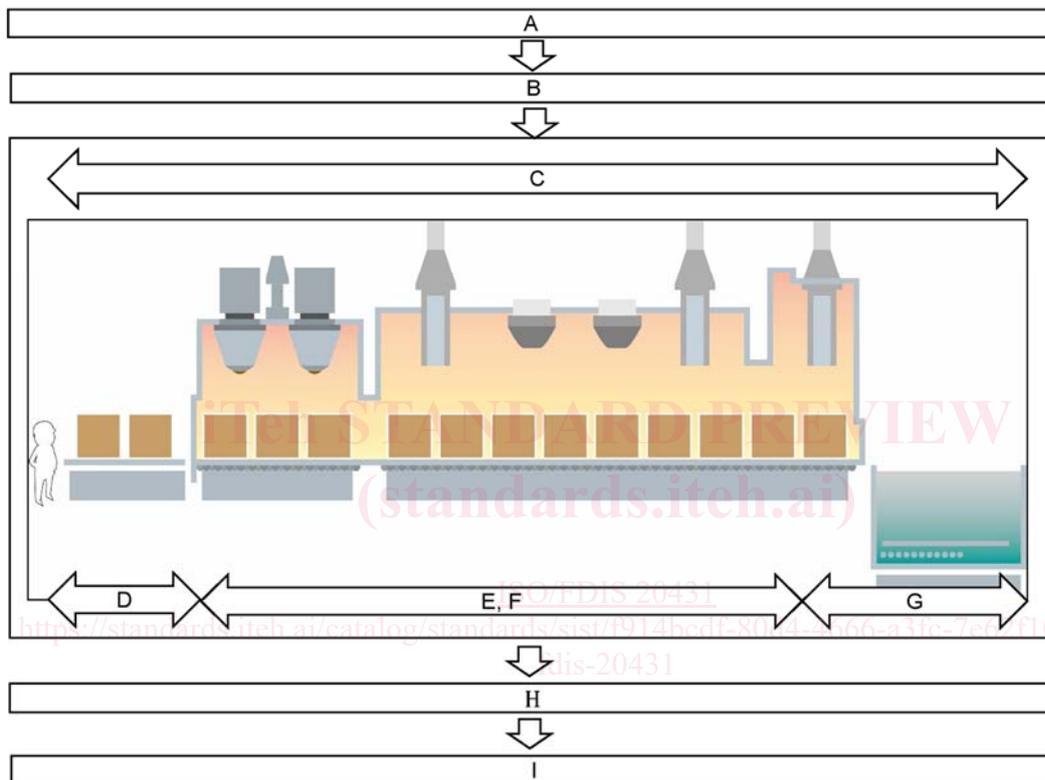
Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 244 *Fours industriels et équipements associés*.

Introduction

Le présent document énumère les bonnes pratiques en vue de maîtriser la qualité dans l'application du traitement thermique. Le présent document est destiné à être utilisé avec des équipements construits conformément aux normes internationales pour les équipements de traitement thermique. Ces concepts peuvent également être appliqués à d'autres procédés de traitement thermique.

Le présent document constitue un référentiel d'évaluation et d'amélioration continue qui s'intègre dans le système de gestion de la qualité d'une installation de traitement thermique.

La Figure 1 illustre le synoptique classique d'un processus de traitement thermique. Les étapes principales font l'objet de prescriptions et de recommandations dans le présent document.



Légende

- | | | | |
|---|---|---|---|
| A | Organisation générale d'une installation de traitement thermique (voir 5.1) | F | Maîtrise du milieu de traitement (voir 5.5) |
| B | Revue de contrat et conception du traitement (voir 5.2) | G | Maîtrise du refroidissement (voir 5.6) |
| C | Réalisation du traitement | H | Maîtrise du contrôle du produit (voir 5.7) |
| D | Préparation (voir 5.3) | I | Parachèvements (voir 5.8) |
| E | Maîtrise du cycle thermique (voir 5.4) | | |

Figure 1 — Processus de traitement thermique

Traitement thermique — Maîtrise de la qualité

1 Domaine d'application

Le présent document définit les exigences et recommandations de qualité applicables au traitement thermique des pièces mécaniques destinées à être utilisées dans l'industrie (p. ex., construction automobile, aérospatiale, systèmes de pipeline, équipement de génie civil, engins de terrassement, équipement agricole, industrie navale, équipement énergétique, outillage, fixations, etc.).

Il donne un référentiel d'audit de la qualité et de vérification des installations de traitement thermique intégrés ou de sous-traitance. Il peut également servir de base de discussion et de mise au point de cahiers des charges.

Une description de l'étalonnage de l'équipement et de la fréquence des commandes est donnée dans l'Annexe A. Un exemple de tableau de notation est donné dans l'Annexe B. Un exemple de rapport d'audit est donné dans l'Annexe C. Les différentes méthodes d'essai en chaîne de mesure (SAT) sont présentées dans l'Annexe D.

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).

ISO 4885, *Matériaux ferreux — Traitements thermiques — Vocabulaire* <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:code:38100:4885>

ISO 6506 (toutes les parties), *Matériaux métalliques — Essai de dureté Brinell*

ISO 6507 (toutes les parties), *Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers*

ISO 6508 (toutes les parties), *Matériaux métalliques — Essai de dureté Rockwell*

ISO 10012, *Systèmes de management de la mesure — Exigences pour les processus et les équipements de mesure*

ISO 22514-6, *Méthodes statistiques dans la gestion de processus — Capabilité et performance — Partie 6 : Statistiques de capabilité pour un processus caractérisé par une distribution normale multivariée*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 4885, ainsi que les termes et définitions 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 <https://www.electropedia.org/>

ISO/DIS 20431:2022 (F)

3.1 installation de traitement thermique

ensemble des équipements mettant en œuvre des procédés associés entre eux permettant de modifier, par un cycle thermique, les propriétés physiques, mécaniques et/ou chimiques d'un matériau

3.2 recommandation

conseils et critère (critères) préférés fournissant une orientation, mais non exigés pour se conformer au présent document

3.3 exigence

critère (critères) à respecter afin d'obtenir la conformité au présent document

Note 1 à l'article: Une exigence non remplie peut avoir un impact sur la (les) *caractéristique(s) spéciale(s)* (3.5) du produit final.

3.4 revue de contrat

action systématique effectuée afin d'identifier les exigences et attentes pour les sorties de processus exprimées dans des documents, et qui peuvent être réalisées

Note 1 à l'article: Les exigences et les attentes pour le processus peuvent être internes (traitement thermique en interne) ou externes (émanant du client).

3.5 caractéristique spéciale

caractéristique ou propriété d'un produit final qui peut impacter, contribuer à, ou affecter la sécurité, ou la conformité aux réglementations, l'aptitude à l'emploi, la fonction, les performances du produit ou les opérations de finition ultérieures sur ce produit

3.6 planification de la qualité de la pré-production

processus définissant les règles pour la planification de toutes les étapes de la réalisation du produit, de la revue d'offre jusqu'à la livraison, afin de satisfaire aux exigences du client

Note 1 à l'article: La planification de la qualité de la pré-production est bien connue sous le nom de planification avancée de la qualité de production (APQP) dans l'industrie automobile.

Note 2 à l'article: Les exigences peuvent être internes (traitement thermique en interne) ou externes (émanant du client).

3.7 vérification

fourniture de preuves tangibles qu'une entité donnée satisfait à des exigences spécifiées

[SOURCE: GUIDE ISO/CEI 99, 2.44]

3.8 étalonnage

ensemble des opérations établissant, dans des conditions spécifiées, la relation entre les valeurs de la grandeur indiquée par un appareil de mesure ou un système de mesure, ou les valeurs représentées par une mesure matérialisée ou par un matériau de référence, et les valeurs correspondantes de la grandeur réalisées par des étalons

[SOURCE: ISO 12179:2000, 3.1]

3.9**chaîne de mesure**

suite d'éléments d'un système de mesure qui constitue un seul chemin du signal depuis le capteur jusqu'à l'élément de sortie

EXEMPLE : un système d'affichage ou d'enregistrement.

Note 1 à l'article : Chaque élément de la chaîne est caractérisé par ses propriétés métrologiques qui sont principalement l'étendue de mesure, la justesse, la reproductibilité, la résolution, la dérive en fonction des grandeurs d'influence, la dérive dans le temps selon les conditions d'utilisation et en conséquence l'incertitude de mesure.

[SOURCE : ISO/IEC GUIDE 99, 3.10]

3.10**système de régulation**

dispositif(s) composé(s) de capteur(s) qui mesure(nt) une caractéristique physique à surveiller et fournit des signaux de commande au système de commande pour respecter le seuil de tolérance

3.11**chaîne de surveillance**

système composé d'élément(s) de surveillance qui transmet un signal (p. ex., tension, courant) à un système d'enregistrement

3.12**modification majeure**

toute modification des paramètres de processus référencée dans le dossier de validation (pièces de qualification) et qui impacte les *caractéristique(s) spéciale(s)* (3.5) du produit final

3.13**modification mineure**

toute modification des paramètres de processus référencée ou non dans le dossier de validation (pièces de qualification) qui n'impacte pas les *caractéristique(s) spéciale(s)* (3.5) du produit final

3.14**temps de traitement****temps de maintien**

incrément de temps du cycle thermique au cours duquel la température est maintenue constante

Note 1 à l'article : Le temps de traitement commence lorsque le capteur de température de charge atteint la température minimale de la tolérance. Le temps de traitement se termine lorsque le capteur de température de charge quitte la température minimale de la tolérance.

3.15**matrice des responsabilités**

description détaillée du personnel désigné pour les principales fonctions de gestion et de supervision du traitement thermique, y compris le personnel de relève

3.16**conception de traitement thermique**

phase au cours de laquelle l'organisation analyse les exigences du client, évalue si elles sont techniquement réalisables et identifie les conditions nécessaires au bon déroulement de son processus

Note 1 à l'article : Cette phase comprend notamment les résultats des tests de confirmation de faisabilité, les résultats des tests dans des conditions industrielles, le développement d'une recette, la vérification de la capacité et les éventuelles limitations ou avertissements à porter à l'attention du client.

3.17

plan de traitement thermique

procédure ou spécification qui décrit au moins les paramètres et tolérances du processus de traitement thermique, les commandes, les vérifications de l'équipement et les fréquences

3.18

document électronique

toute combinaison de texte, de graphiques, de données, d'audio, d'images ou de toute autre représentation d'information sous forme numérique qui est créée, modifiée, maintenue, archivée, récupérée, ou distribuée par un système informatique

4 Système d'évaluation et de cotation des exigences et des recommandations

4.1 Généralités

L'évaluation doit porter sur les exigences et recommandations énumérées à l'Article 5 et identifiées selon leur nature conformément au Tableau 1.

Tableau 1 — Identification des exigences et recommandations

Identifiant de l'exigence ou de la recommandation	Nature de l'exigence ou de la recommandation	Paragraphe dans le document
GO	Organisation générale	5.1
CR	Revue de contrat	5.2.1
HTP	Conception du traitement	5.2.2
PR	Préparation	5.3
T	Température de traitement	5.4.1 à 5.4.3
HTT	Temps de traitement	5.4.4
C	Atmosphères contenant du carbone	5.5.2
N	Atmosphères de nitruration, nitrocarburation et traitements dérivés	5.5.3
SB	Bains de sels	5.5.4
SH	Trempe après chauffage superficiel	5.5.5
L	Trempe laser	5.5.6
V	Traitement basse pression ou sous vide	5.5.7
CEQ	Matériel de refroidissement	5.6.1
CPM	Paramètres de refroidissement	5.6.2
CP	Contrôle du produit	5.7
F	Parachèvements	5.8

4.2 Exigences générales

Pour déclarer sa conformité à la présente norme, l'installation de traitement thermique doit disposer d'un système de gestion de la qualité en conformité avec les exigences de ses clients.

Toute opération sous-traitée doit faire l'objet d'une évaluation conformément au présent document.

NOTE 1 Les clients peuvent être internes et externes.

NOTE 2 Le référentiel de base utilisé est souvent complété par d'autres certifications et accréditations, si cela se révèle nécessaire (p. ex., ISO 9001).

4.3 Cotation des exigences et recommandations

4.3.1 Généralités

La détermination des notes acceptables fait partie intégrante du contrat de l'entrepreneur.

4.3.2 Cotation des exigences

Les exigences doivent être cotées selon les critères suivants :

- une exigence satisfaite est cotée 100 ;
- une exigence non satisfaite est cotée 0.

Une exigence non satisfaite doit donner lieu à un plan d'action systématique.

4.3.3 Cotation des recommandations

Les recommandations doivent être cotées selon les criticités énumérées au Tableau 2 :

Tableau 2 — Cotations des recommandations en fonction de leur criticité

Criticité de la recommandation	Cotation
Recommandation satisfaite	100
Recommandation partiellement remplie sans nouvelle mesure corrective proposée	80
Recommandation partiellement remplie avec mesure corrective proposée	50
Pas de conformité avec la mesure corrective proposée	0

Toutes les exigences et recommandations énumérées dans l'Article 5 doivent être cotées conformément aux critères de 4.3.2 et 4.3.3. Si une exigence ou une recommandation n'est pas pertinente pour l'installation de traitement thermique en cours d'évaluation, elle doit être cotée "N/A" (sans objet).

Si l'audit n'est pas terminé, le client et le fournisseur doivent convenir d'utiliser les cotes finales conformément à la présente norme. Dans ce cas, les exigences et recommandations qui n'ont pas été vues au cours de l'audit doivent être cotées "N/A" et doivent être documentées dans le rapport d'audit.

Il convient d'utiliser le tableau de cotation donné dans le Tableau B.1.

Il convient de consigner toutes les mesures correctives et les exigences non satisfaites identifiées dans un rapport destiné à surveiller l'amélioration continue du programme qualité de l'installation de traitement thermique.

4.4 Évaluation de l'installation de traitement thermique

L'évaluation finale de l'installation de traitement thermique doit être établie selon les quatre critères suivants :

- Score final : rapport entre la somme pondérée des cotes des exigences et recommandations et le nombre d'exigences et recommandations cotées applicables (A).
- Score pour les exigences finales seulement : rapport entre la somme pondérée des cotes des exigences et le nombre des exigences cotées applicables.

ISO/DIS 20431:2022 (F)

- Score par nature des exigences et recommandations : Pour chaque nature des exigences et recommandations, rapport entre la somme des cotes des exigences et recommandations et le nombre d'exigences et recommandations cotées applicables (N_0 , N_{20} , N_{50} , N_{80} et N_{100}). Le calcul des scores par exigence se fait en utilisant la Formule 1(1) ligne par ligne.

$$Score = \frac{20 \times N_{20} + 50 \times N_{50} + 80 \times N_{80} + 100 \times N_{100}}{A} \quad (1)$$

- Nombre d'exigences non satisfaites (N_0)
- Nombre de cotation de recommandations x (N_x)

NOTE 1 Les scores sont proportionnels au niveau de qualité.

Il est recommandé d'établir l'évaluation de l'installation de traitement thermique à l'aide du Tableau 3

Tableau 3 — Évaluation de l'installation de traitement thermique

Référence	Section de l'audit	A	Exigences		Recommandations				Score
			N_0	N_{100}	N_{20}	N_{50}	N_{80}	N_{100}	
5.1	Organisation générale de l'atelier de traitement thermique								
5.2	Revue de contrat et préparation du traitement								
5.3	Réalisation des traitements :								
5.4		Préparation							
5.5		Maîtrise du cycle thermique							
5.6		Maîtrise du refroidissement							
5.5	Maîtrise du milieu de traitement								
5.7	Maîtrise du contrôle du produit								
5.8	Parachèvements								
Résultat final (sur la totalité de l'audit)									

Si un score minimum doit être obtenu et/ou si des recommandations doivent être satisfaites comme exigences, le client doit informer le fournisseur dans un délai convenu entre les deux parties ou par défaut deux semaines avant l'audit.

NOTE 2 Un exemple d'évaluation et de calcul de scores est donné à l'Annexe C.

5 Exigences et recommandations

5.1 Organisation générale d'une installation de traitement thermique

5.1.1 Documentation (références G01 à G03)

Exigence G01 : Pour chaque processus de traitement thermique, de préparation ou d'essai, un plan de traitement thermique doit être disponible pour le personnel impliqué dans l'utilisation de l'équipement de traitement thermique. Les étapes du processus et les principaux paramètres d'exploitation avec leurs tolérances doivent être spécifiées dans ce document.

Exigence G02 : Le plan de traitement thermique doit préciser les réponses en cas d'incident et/ou de situation d'urgence pour le processus (p. ex., panne de courant qui entraîne le démarrage ou le redémarrage d'un équipement après l'arrêt, attribution de lots et gestion de produits suspects ou non conformes, cyberattaques, etc.).

Exigence G03 : Toute modification majeure doit être documentée et validée par le client dans le cadre de l'approbation formelle d'une production (par ex. type d'huile, dispositifs de traitement thermique, paramètres clés du processus).

5.1.2 Responsabilité de gestion (références G04 et G05)

Exigence G04 : Afin de prouver leur engagement à développer et à mettre en œuvre le système de gestion qualité, les dirigeants doivent procéder, au moins une fois par an, à un examen des indicateurs de performance ou de gestion liés au processus de traitement thermique. Cet examen doit être documenté.

Exigence G05 : L'examen de gestion doit conduire à la mise en œuvre de mesures correctives et préventives si les objectifs n'ont pas été atteints.

5.1.3 Gestion des ressources humaines (références G06 à G010)

Exigence G06 : Il doit exister une matrice de qualification des compétences pour le personnel autorisé à effectuer des opérations de traitement thermique. Cette matrice doit être mise à jour ou sa révision prévue.

Exigence G07 : Il doit exister une matrice de responsabilités comportant une autorisation garantissant que les principales tâches de gestion et de supervision sont exécutées par du personnel compétent (personnel habituel et personnel de relève). Cette matrice doit être à jour et accessible à la direction à tout moment.

Exigence G08 : La direction doit mettre en place des formations pour obtenir les compétences relatives au processus de traitement thermique. Ce document doit être mis à la disposition de la direction à tout moment ou affiché dans l'atelier de traitement thermique.

Exigence G09 : Les compétences du personnel de l'atelier de traitement thermique qui pourrait avoir un impact sur le produit du client doivent être vérifiées périodiquement. Le suivi global des évaluations et des formations supplémentaires nécessaires doit être documenté.

Recommandation G010 : Il convient que la personne nommée référent pour le traitement thermique soit un employé permanent pour lequel il est recommandé que le poste et les responsabilités soient reflétés dans l'organigramme. Il convient que ce poste soit occupé par une personne compétente ayant une expérience significative et dont la formation et les qualifications (en métallographie, traitement thermique et équipement) sont approuvées par la société.

NOTE Une expérience de 5 ans minimum est généralement requise.

5.1.4 Gestion de l'infrastructure et des équipements (références G011 à G025)

Exigence G011 : La nature et la conformité des produits en contact avec les pièces et utilisés pour le traitement thermique doivent être identifiées et validées à réception.

ISO/DIS 20431:2022 (F)

Recommandation G012 : Il convient que le fournisseur de produits en contact avec la pièce soit qualifié et évalué.

Exigence G013 : Un plan de maintenance préventive documenté doit être établi et suivi. Ce plan doit tenir compte des actions de maintenance (pannes et incidents), des rebuts qualité, des résultats des échantillons initiaux et des informations des opérateurs.

Recommandation G014 : Il convient que les données de maintenance soient collectées et analysées dans le cadre d'un programme de maintenance prédictive.

Exigence G015 : Les données de processus/alarme doivent être examinées et autorisées par un personnel compétent avant l'envoi des produits (liés aux données de processus) au client. Le produit doit être mis à disposition par le département qualité ou son représentant avant l'envoi des produits au client.

Exigence G016 : Une liste des alarmes critiques pour la qualité du produit doit être établie avec la participation de divers fonctions ou services (production, maintenance, etc.).

Recommandation G017 : À l'exception des équipements numériques avec système de contrôle et de surveillance, il convient de définir et de suivre un calendrier de vérification des alarmes critiques pour la qualité du produit. Il convient de définir la fréquence des contrôles en fonction de l'évaluation des risques.

Exigence G018 : L'acquittement (l'annulation) des alarmes critiques pour la qualité du produit doit être vérifié(e) à intervalles réguliers, et tracé(e).

Exigence G019 : Les données du processus, y compris les alarmes critiques, doivent être enregistrées et conservées en continu.

Recommandation G020 : Il convient que l'environnement, les conditions de travail (y compris, la température de l'air à l'intérieur de l'atelier, les émissions de fumées) et la propreté de l'atelier permettent un meilleur contrôle de la qualité, l'amélioration et le travail dans des conditions de sécurité. Des dispositions peuvent être mises en place afin d'évaluer ces critères (p. ex., un audit de propreté).

Exigence G021 : Un dispositif de secours pour les installations et équipements, en tenant compte de tous les moyens nécessaires pour assurer la production, doit être mis en œuvre.

Recommandation G022 : Il convient que le plan de sécurité soit testé et validé.

Exigence G023 : Les zones dans lesquelles les pièces sont retenues au cours du processus de traitement thermique doivent être identifiées et documentées.

Recommandation G024 : Il convient de surveiller, au moins à l'occasion de chaque maintenance ou à une fréquence définie, les points de stockage des pièces au cours du processus de traitement thermique.

Recommandation G025 : Il convient que la manipulation, le stockage et l'emballage n'affectent pas la qualité du produit final.

5.1.5 Audit interne (références G026 et G027)

Exigence G026 : Un planning des audits de chaque processus de l'atelier de traitement thermique, prenant en compte les risques, doit être défini et respecté. Il convient que l'audit soit effectué chaque année. La fréquence d'audit ne doit pas dépasser une durée de trois ans pour chaque processus.

Exigence G027 : L'auditeur interne chargé de l'évaluation du contrôle qualité du traitement thermique doit être qualifié pour cette tâche et référencé dans la matrice de qualification des compétences.

5.1.6 Maîtrise du produit non-conforme (références G028 à G036)

Exigence G028 : Une procédure permettant l'identification et le suivi de chaque lot à chacune des étapes du processus doit être mise en place. Cette procédure doit prévoir des dispositions afin d'éviter les mélanges de lots, les traitements incorrects, les risques de contamination des lots traités par des produits non traités et l'expédition de lots sur lesquels tous les contrôles n'ont pas été réalisés.

Exigence G029 : Une procédure permettant la gestion des produits suspects ou non conformes doit être mise en place. Cette procédure doit prévoir l'identification et la mise en quarantaine de produits suspects ou non conformes. Elle doit définir les flux entrant et sortant des produits suspects ou non conformes vers la zone de retenue des produits non conformes ou la poursuite de la fabrication.

Exigence G030 : Le responsable qualité ou son représentant autorisé doit approuver et documenter la mise à disposition finale des pièces mises en quarantaine.

Recommandation G031 : Il convient qu'une procédure spécifiant les conditions de retraitement thermique soit mise en place et documentée. Il convient que les conditions de retraitement thermique soient validées par le client. Il convient que cette procédure spécifie la documentation à établir et le personnel autorisé pour définir et appliquer les conditions de retraitement thermique.

Exigence G032 : La documentation à établir doit comprendre au moins le numéro et le nom des pièces, le numéro de lot, le numéro de four d'origine, la quantité, la cause de la retouche, le processus de retraitement.

Exigence G033 : Le client doit être informé de la non-conformité du produit, sauf s'il existe un accord ou si le plan de traitement thermique le précise.

Exigence G034 : En cas de retraitement sur trempe/revenu, le fonctionnement doit être effectué sous contrôle.

Recommandation G035 : Si le client a approuvé le retraitement à l'étape du processus de planification de la qualité de la préproduction ou d'approbation des pièces de production, il convient que l'organisation décrive le processus de retraitement des pièces dans l'AMDEC (définir avant d'utiliser ou renvoyer à 5.1.8) ou la spécification et dans le plan de contrôle. Dans ce cas, le retraitement peut être effectué avant notification au client. Voir 5.1.8.

Exigence G036 : Le résultat du retraitement doit être validé, et la mise à disposition des pièces retraitées doit être approuvée par la personne autorisée nommée par l'organisation. Lorsque l'exigence G028 n'a pas été mise en œuvre, le client doit approuver le résultat.

5.1.7 Amélioration continue (références G037 et G038)

Exigence G037 : Un plan d'amélioration continu doit être prévu pour chaque processus de traitement thermique ou être représentatif de chaque processus et définir les actions prioritaires et leur planification afin d'améliorer la qualité et la performance. L'efficacité du programme doit être démontrée.

Exigence G038 : Le service Qualité doit passer en revue, traiter et documenter les réclamations client et les problèmes internes par l'adoption d'une approche méthodique de résolution des problèmes.

5.1.8 Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité (AMDEC) (références G039 et G041)

Exigence G039 : Il doit exister une procédure qui prévoit d'exécuter l'AMDEC de chaque processus de l'atelier de traitement thermique. Elle doit identifier et prendre en compte les caractéristiques particulières et exiger la participation de plusieurs fonctions (production, maintenance, etc.).

Exigence G040 : Lorsque les AMDEC produit/processus sont demandées par le client, elles doivent être réalisées avec sa participation.

Recommandation G041 : Il convient que toute modification de chaque processus mène à un examen de l'AMDEC pertinente.

5.1.9 Plan de surveillance (références G042 à G044)

Recommandation G042 : Il convient qu'une procédure de définition et de mise en œuvre de plans de surveillance soit appliquée. Il convient qu'une procédure identifie et prenne en compte des caractéristiques spéciales et traite la cohérence avec la documentation associée (instruction de travail, fiches suiveuses, AMDEC, etc.).