
**Fours industriels et équipements
associés — Prescriptions de
sécurité pour les convertisseurs et
équipements associés**

*Industrial furnaces and associated processing equipment — Safety
requirements for steel converter and associated equipment*

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 23495:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/1b1bf6ca-2170-4470-ba09-d3ecc2edfda9/iso-23495-2021>



iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 23495:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/1b1bf6ca-2170-4470-ba09-d3ecc2edfda9/iso-23495-2021>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2021

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	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	2
3 Termes, définitions et termes abrégés	4
4 Phénomènes dangereux significatifs et appréciation du risque	7
5 Exigences et/ou mesures de sécurité	8
5.1 Généralités	8
5.1.1 Introduction	8
5.1.2 Phase de planification	8
5.1.3 Agencement de sécurité	8
5.1.4 Dispositifs de sécurité et/ou mesures de protection	9
5.1.5 Systèmes hydrauliques, pneumatiques, d'alimentation en gaz, de refroidissement et de lubrification	10
5.1.6 Systèmes fluidiques transportant ou contenant des fluides	11
5.1.7 Fluides à ne pas évacuer à l'égout	11
5.1.8 Équipement de protection individuelle	11
5.1.9 Dispositifs d'avertissement et signaux de sécurité	11
5.1.10 Accès	12
5.1.11 Itinéraires d'évacuation	12
5.1.12 Équipement électrique	13
5.1.13 Système de commande relatif à la sécurité	13
5.1.14 Températures de surface et rayonnements thermiques	13
5.1.15 Ergonomie	13
5.1.16 Protection incendie	14
5.1.17 Postes de commande du convertisseur	14
5.1.18 Boîte de commande portable à fil/sans fil	15
5.1.19 Perte d'énergie	15
5.1.20 Zones présentant des phénomènes dangereux particuliers	15
5.1.21 Circuits d'eau de refroidissement	15
5.1.22 Bruit	16
5.1.23 Vibrations	17
5.1.24 Équipement relié	17
5.1.25 Dispositif de commande nécessitant une action maintenue et bouton d'activation	17
5.1.26 Dispositifs de retenue mécanique	17
5.1.27 Logiciel relatif à la sécurité et paramètres	18
5.2 Liste des phénomènes dangereux significatifs, des situations dangereuses, des exigences et/ou mesures de sécurité	18
6 Vérification des exigences de sécurité et/ou mesures de prévention/réduction des risques	34
6.1 Généralités	34
6.2 Vérification exigée D	34
6.3 Vérification exigée V, M et T	34
7 Informations pour l'utilisation	35
7.1 Généralités	35
7.2 Dispositifs d'avertissement et signaux de sécurité	36
7.3 Documents d'accompagnement	36
7.3.1 Notice d'instructions	36
7.3.2 Déclaration de la machine/de l'équipement	36
7.3.3 Instructions relatives au transport, au réglage/à l'installation	37
7.3.4 Instructions relatives à l'assemblage, à la mise en service et au démontage	37

7.3.5	Instructions d'exploitation de l'équipement.....	37
7.3.6	Instructions de maintenance.....	40
7.4	Marquage minimal.....	41
7.5	Personnel compétent.....	41
Annexe A (normative) Exigences de sécurité des équipements électriques et des systèmes de commande relatifs à la sécurité.....		43
Annexe B (normative) Convertisseur et équipements associés pour le procédé de conversion à l'oxygène		45
Annexe C (normative) Code d'essai acoustique.....		46
Bibliographie.....		52

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 23495:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/1b1bf6ca-2170-4470-ba09-d3ecc2edfda9/iso-23495-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/1b1bf6ca-2170-4470-ba09-d3ecc2edfda9/iso-23495-2021>

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 (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 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/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 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 www.iso.org/avant-propos.

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

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

Le présent document est une norme de type C, tel que mentionné dans l'ISO 12100.

Les équipements concernés et l'étendue des phénomènes dangereux couverts sont indiqués dans le domaine d'application du présent document.

Lorsque des dispositions de la présente norme de type C sont différentes de celles énoncées dans les normes de type A ou les normes de type B, les dispositions de la présente norme de type C prévalent sur celles des autres normes pour les machines ayant été conçues et fabriquées selon les dispositions de la présente norme de type C.

Lorsqu'un exemple de mesure préventive est donné dans le présent document pour plus de clarté, il convient de ne pas le considérer comme la seule solution possible. Toute autre solution conduisant à la même réduction des risques est permise si un niveau de sécurité équivalent est atteint.

Le présent document part de l'hypothèse que

- le convertisseur fonctionne et est entretenu par du personnel compétent (voir [3.13](#) et [7.5](#));
- l'intervention manuelle pour le réglage, la mise au point et la maintenance est acceptée dans le cadre de l'utilisation normale du convertisseur;
- le convertisseur est utilisé avec l'éclairage du lieu de travail conforme à l'ISO 8995-1, par exemple.

Le présent document part de l'hypothèse que les produits auxiliaires ne contiennent pas les substances dangereuses suivantes:

- résidus radioactifs;
- explosifs;
- eau/glace occluse;
- conteneurs fermés;
- résidus surdimensionnés qui peuvent donner lieu à des fuites d'eau due à la collision avec des lances (voir [7.3.5](#)).

Il convient de procéder au chargement de manière à éviter/réduire le plus possible le risque d'explosion.

Le présent document concerne, en particulier, les groupes de parties prenantes suivants, représentant les acteurs du marché dans le domaine de la sécurité des machines:

- fabricants de machines (petites, moyennes et grandes entreprises);
- organismes de santé et de sécurité (autorités réglementaires, organismes de prévention des risques professionnels, surveillance du marché, etc.).

D'autres partenaires peuvent être concernés par le niveau de sécurité des machines atteint à l'aide du document par les groupes de parties prenantes mentionnés ci-dessus:

- utilisateurs de machines/employeurs (petites, moyennes et grandes entreprises);
- utilisateurs de machines/salariés (par exemple syndicats de salariés, organisations représentant des personnes ayant des besoins particuliers);
- prestataires de services, par exemple sociétés de maintenance (petites, moyennes et grandes entreprises);
- consommateurs (dans le cas de machines destinées à être utilisées par des consommateurs).

Les groupes de parties prenantes mentionnés ci-dessus ont eu la possibilité de participer à l'élaboration du présent document.

iTeh Standards
(<https://standards.itih.ai>)
Document Preview

[ISO 23495:2021](https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/1b1bf6ca-2170-4470-ba09-d3ecc2edfda9/iso-23495-2021)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/1b1bf6ca-2170-4470-ba09-d3ecc2edfda9/iso-23495-2021>

Fours industriels et équipements associés — Prescriptions de sécurité pour les convertisseurs et équipements associés

1 Domaine d'application

Le présent document s'applique aux convertisseurs neufs et équipements associés (ici appelés installation de conversion) utilisés dans le processus de fabrication de l'acier au carbone ou de l'acier inoxydable (voir [3.1](#) et [Annexe B](#)).

Le présent document porte sur les phénomènes dangereux et les situations et événements dangereux concernant l'installation de conversion. Il couvre l'utilisation normale et les mauvaises utilisations prévisibles.

Le présent document spécifie les exigences de sécurité à satisfaire lors de la conception, du pré-montage, du transport, du montage/de l'installation, de l'assemblage, de la mise en service, de l'exploitation, de la maintenance (voir l'[Article 5](#)) et de la mise hors service/du démontage de l'équipement.

L'assemblage ne comprend pas l'édification, car les règlements nationaux par exemple, les lois et règlements nationaux en matière de génie civil ou les règlements en matière de santé et de sécurité au travail, contiennent de telles informations.

Le présent document s'applique:

Aux convertisseurs et équipements associés (voir [Annexe B](#), [Figure B.1](#)) pour le procédé de conversion à l'oxygène

- à partir du chargement de métal chaud/d'acier brut liquide et des résidus;
- via un affinage à l'oxygène pur et agitation;
- aux équipements de mesure de la température et d'échantillonnage;
- jusqu'à la coulée incluant le dispositif de rétention du laitier;
- aux systèmes de refroidissement;
- aux dispositifs de maintenance (dispositif de regarnissage, dispositif de réparation de trou de coulée, dispositif de nettoyage de la bouche du convertisseur, par exemple);
- aux procédés liés aux interfaces/interactions (en fonction de la conception, des commandes, par exemple) avec
 - le support de fabrication,
 - l'installation d'épuration du gaz principale et secondaire,
 - les systèmes d'alimentation en matériau et systèmes de préparation des alliages de poche,
 - aux wagons de transbordement de poche acier et cuve à laitier, et
 - aux équipements de chargement/coulée (grue, fosses à déchets et cuves à laitier, par exemple).

Le présent document ne couvre pas les exigences de sécurité relatives:

- à l'utilisation d'un support de fabrication autre que l'oxygène, l'azote, l'argon et l'air comprimé;
- aux installations d'épuration du gaz principales et secondaires;

- aux dispositifs de mesure à sources radioactives;
- aux systèmes d'alimentation en matériau et systèmes de préparation des alliages de poche;
- aux wagons de transbordement de poche acier et cuve à laitier;
- aux équipements de chargement/coulée et de décrassage (grue, fosses à déchets et cuves à laitier, par exemple);
- aux treuils et monte-charges auxiliaires.

Si d'autres gaz et supports de fabrication (hydrocarbures, combustibles, vapeur, etc.) sont utilisés dans le procédé de conversion, des mesures de sécurité supplémentaires non couvertes par la présente norme de sécurité doivent être prises en considération.

En cas de modernisation, le présent document peut faire office de lignes directrices pour les parties spécifiques à moderniser.

Le présent document n'est pas applicable aux convertisseurs d'acier et aux équipements associés fabriqués avant la date de sa publication.

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 3864-1:2011, *Symboles graphiques — Couleurs de sécurité et signaux de sécurité — Partie 1: Principes de conception pour les signaux de sécurité et les marquages de sécurité*

ISO 3864-2, *Symboles graphiques — Couleurs de sécurité et signaux de sécurité — Partie 2: Principes de conception pour l'étiquetage de sécurité des produits*

ISO 3864-3, *Symboles graphiques — Couleurs de sécurité et signaux de sécurité — Partie 3: Principes de conception pour les symboles graphiques utilisés dans les signaux de sécurité*

ISO 4413, *Transmissions hydrauliques — Règles générales et exigences de sécurité relatives aux systèmes et leurs composants*

ISO 4414, *Transmissions pneumatiques — Règles générales et exigences de sécurité pour les systèmes et leurs composants*

ISO 4871:2009, *Acoustique — Déclaration et vérification des valeurs d'émission sonore des machines et équipements*

ISO 7000, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel — Symboles enregistrés*

ISO 7010, *Symboles graphiques — Couleurs de sécurité et signaux de sécurité — Signaux de sécurité enregistrés*

ISO 7731, *Ergonomie — Signaux de danger pour lieux publics et lieux de travail — Signaux de danger auditifs*

ISO 11064-1, *Conception ergonomique des centres de commande — Partie 1: Principes pour la conception des centres de commande*

ISO 11202:2010, *Acoustique — Bruit émis par les machines et équipements — Détermination des niveaux de pression acoustique d'émission au poste de travail et en d'autres positions spécifiées en appliquant des corrections d'environnement approximatives*

ISO 11428, *Ergonomie — Signaux visuels de danger — Exigences générales, conception et essais*

ISO 11429, *Ergonomie — Système de signaux auditifs et visuels de danger et d'information*

ISO/TR 11688-1, *Acoustique — Pratique recommandée pour la conception de machines et d'équipements à bruit réduit — Partie 1: Planification*

ISO 12100:2010, *Sécurité des machines — Principes généraux de conception — Appréciation du risque et réduction du risque*

ISO 13574, *Fours industriels et équipements thermiques associés — Vocabulaire*

ISO 13732-1, *Ergonomie des ambiances thermiques — Méthodes d'évaluation de la réponse humaine au contact avec des surfaces — Partie 1: Surfaces chaudes*

ISO 13849-1:2015, *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 1: Principes généraux de conception*

ISO 13849-2:2012, *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 2: Validation*

ISO 13850:2015, *Sécurité des machines — Fonction d'arrêt d'urgence — Principes de conception*

ISO 13854, *Sécurité des machines — Écartements minimaux pour prévenir les risques d'écrasement de parties du corps humain*

ISO 13857, *Sécurité des machines — Distances de sécurité empêchant les membres supérieurs et inférieurs d'atteindre les zones dangereuses*

ISO 14118, *Sécurité des machines — Prévention de la mise en marche intempestive*

ISO 14119, *Sécurité des machines — Dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs — Principes de conception et de choix*

ISO 14120, *Sécurité des machines — Protecteurs — Prescriptions générales pour la conception et la construction des protecteurs fixes et mobiles*

ISO 14122-1, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 1: Choix d'un moyen d'accès et des exigences générales d'accès*

ISO 14122-2, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 2: Plates-formes de travail et passerelles*

ISO 14122-3, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 3: Escaliers, échelles à marches et garde-corps*

ISO 14122-4, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 4: Échelles fixes*

ISO 14123-1, *Sécurité des machines — Réduction des risques pour la santé résultant de substances dangereuses émises par des machines — Partie 1: Principes et spécifications à l'intention des constructeurs de machines*

ISO 14123-2, *Sécurité des machines — Réduction des risques pour la santé résultant de substances dangereuses émises par des machines — Partie 2: Méthodologie menant à des procédures de vérification*

ISO 16069, *Symboles graphiques — Signaux de sécurité — Systèmes de guidage pour cheminement d'évacuation de sécurité*

IEC 60204-1:2006, Édition 5.1:2009, *Sécurité des machines — Équipement électrique des machines — Partie 1: Règles générales*

IEC 61310-1, *Sécurité des machines — Indication, marquage, manœuvre — Partie 1: Exigences pour les signaux visuels, acoustiques et tactiles*

IEC 61310-2, *Sécurité des machines — Indication, marquage, manœuvre — Partie 2: Exigences pour le marquage*

IEC 61511-1, *Sécurité fonctionnelle — Systèmes instrumentés de sécurité pour le secteur des industries de transformation — Partie 1: Cadre, définitions, exigences pour le système, le matériel et la programmation d'application*

IEC 62061:2005, *Sécurité des machines — Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité (Note: À remplacer par l'IEC 44/788/CD (2017-02))*

IEC 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP) (IEC 60529:1989 AMD2:2013/COR1:2019)*

3 Termes, définitions et termes abrégés

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 12100, l'ISO 13574 ainsi que les suivants s'appliquent.

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

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

NOTE Les définitions utilisées dans les normes ISO auxquelles il est fait référence dans le présent document sont également valables pour celui-ci.

3.1 convertisseur

unité basculante permettant de produire de l'acier au carbone ou de l'acier inoxydable

Note 1 à l'article: Cette unité basculante est essentiellement composée d'un réceptacle à revêtement réfractaire, d'un anneau à tourillon, d'un système de suspension de réceptacle, d'un entraînement d'inclinaison, etc.

3.2 équipement associé

équipement supplémentaire pour la production d'acier au carbone ou d'acier inoxydable au moyen d'un convertisseur (3.1)

Note 1 à l'article: Pour l'équipement associé, des lances, par exemple, voir la [Figure B.1](#).

3.3 raffinage

conversion de métal chaud en acier au carbone ou acier inoxydable par élimination (entre autres) du carbone (et autres éléments indésirables comme le silicone, le phosphore) à l'aide d'une alimentation en oxygène

Note 1 à l'article: Les procédés de raffinage diffèrent selon que l'alimentation en oxygène provient du haut et/ou du bas, et selon le brassage du gaz facultatif.

3.4 processus de production

toutes les activités relatives à la production entre le chargement et la coulée

3.5 dispositifs de maintenance

dispositifs permettant d'assurer la maintenance du convertisseur

Note 1 à l'article: Il s'agit, par exemple, des dispositifs de regarnissage, des dispositifs de réparation de trou de coulée, des dispositifs de nettoyage de la bouche du convertisseur.

3.6**mode manuel**

chaque fonction/mouvement simple déclenché(e) individuellement par l'opérateur

3.7**modes de commande spéciaux**

modes dédiés activés par un dispositif particulier pour réaliser des opérations

Note 1 à l'article: Retrait du loup ou projection de laitier, par exemple.

3.8**maintenance**

toutes les activités réalisées hors du *processus de production* ([3.4](#))

3.8.1**inspection**

contrôles de base (visuel, par exemple) de l'équipement

3.8.2**service**

échange périodique des lances, nettoyage (lance, bouche du convertisseur, par exemple), graissage, ajustement des interrupteurs de fin de course

3.8.3**réparation**

réparation ou échange des composants endommagés accompagné(e) d'un arrêt complet (c'est-à-dire isolement de l'énergie)

3.8.4**regarnissage**

toutes les activités réalisées entre l'arrêt du convertisseur pour regarnissage et la fin du préchauffage (y compris l'échange de réceptacle du convertisseur ou de l'une de ses parties, percée de réfractaire)

3.8.5**retrait du loup**

procédure particulière d'élimination du loup à l'intérieur du convertisseur à l'aide d'une lance de soufflage

3.9**poche**

réceptacle à revêtement réfractaire permettant de collecter, traiter, transporter et charger/décharger le métal/l'acier chaud

3.10**cuve à laitier**

réceptacle permettant de collecter, traiter et transporter le laitier

3.11**fosse à déchets**

conteneur de chargement des déchets dans le convertisseur

3.12**postes de travail**

emplacements prédéfinis destinés aux professionnels et utilisés pour la production ou la maintenance

3.12.1

salle de commande de convertisseur

salle de commande principale dans laquelle se trouvent le pupitre de commande et les installations de surveillance du convertisseur

Note 1 à l'article: Il s'agit d'un lieu dans lequel le personnel d'exploitation doit être présent en permanence lors du processus de production.

3.12.2

postes de commande locaux

unités de commande généralement placées à côté de l'équipement

Note 1 à l'article: Il s'agit d'un lieu dans lequel le personnel d'exploitation doit être présent de manière temporaire lors du processus de production (lors du chargement ou de la coulée, par exemple).

3.12.3

boîte de commande portative

unité de commande mobile connectée au système de commande, par fil ou sans fil

Note 1 à l'article: Par exemple, pour placer plus précisément l'équipement.

3.13

personnel compétent

personne ayant la connaissance des systèmes, celle des bases théoriques, l'expérience et la capacité nécessaires pour exploiter et/ou entretenir les équipements de la manière prévue et dans le bon fonctionnement des machines/équipements

3.14

personnel autorisé

personne compétente chargée par l'utilisateur d'exécuter une tâche particulière sur un équipement spécifique

3.15

niche d'enfournement

enveloppe du réceptacle du convertisseur composée de parois latérales, d'un plafond et de portes mobiles (voir [5.1.4.4](#))

Note 1 à l'article: Le principal objet est de réduire le bruit et limiter la poussière lors du processus, et il convient qu'elle protège la plateforme du convertisseur contre les projections d'acier ou de laitier.

3.16

bandeau

partie mobile refroidie par de l'eau du système de nettoyage du gaz

Note 1 à l'article: Située au-dessus de la bouche du convertisseur.

3.17

plateforme de protection

plateforme amovible/mobile au-dessus du convertisseur

Note 1 à l'article: Protège les zones inférieures contre la chute de matériaux.

3.18

zone de danger

tout espace, à l'intérieur et/ou autour d'une machine, dans lequel une personne peut être exposée à un phénomène dangereux

3.19

agencement de sécurité

description graphique de l'équipement associé à l'usine en ce qui concerne la sécurité