NORME INTERNATIONALE

ISO 20024

Première édition
2020-02

Biocombustibles solides — Manutention et stockage en toute sécurité des granulés de biocombustibles solides dans des applications commerciales et industrielles

Solid biofuels — Safe handling and storage of solid biofuel pellets in commercial and industrial applications

Numéro de référence
ISO 20024:2020(F)

© ISO 2020



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

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
Fax: +41 22 749 09 47
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 **1**

3 Termes et définitions **1**
3.1 Termes généraux 2
3.2 Management du risque 3
3.3 Stockage, manutention et exploitation 6
3.4 Agents extincteurs, systèmes d'extinction et détection 9

4 Recommandations relatives à l'utilisation du présent document **10**

5 Management du risque **11**
5.1 Généralités 11
5.2 Introduction au processus de management du risque 13
5.2.1 Généralités 13
5.2.2 Définition du domaine d'application 13
5.2.3 Identification des dangers 13
5.2.4 Estimation du risque 13
5.2.5 Évaluation du risque 14
5.2.6 Réduction/maîtrise du risque 14

6 Exigences en matière de conception et de construction **16**
6.1 Généralités 16
6.2 Considérations relatives aux risques spécifiques pour la manutention de granulés de biocombustibles solides 16
6.3 Zones à risque 18
6.4 Exigences générales et recommandations pour une manutention en toute sécurité 19

7 Exigences pour une exploitation et un entretien en toute sécurité **20**
7.1 Généralités 20
7.2 Exigence générale pour l'exploitation, l'entretien et les manuels 20
7.3 Documentation des procédures d'exploitation 21
7.4 Sécurité pendant l'exploitation 22
7.4.1 Exploitation 22
7.4.2 Nettoyage 23
7.4.3 Entretien 23
7.4.4 Lignes directrices pour les visiteurs/entrepreneurs 24
7.4.5 Lignes directrices pour les entrepreneurs 24
7.4.6 Lignes directrices pour les visiteurs 25
7.5 Planification préalable des opérations d'urgence 25
7.6 Risques pour le personnel 26

8 Convoyeur et points de transfert **26**
8.1 Généralités 26
8.2 Détection 27
8.3 Mesures préparatoires 28
8.3.1 Protection contre les incendies 28
8.3.2 Protection contre les explosions 29
8.4 Informations, recommandations et exigences supplémentaires relatives à la conception et à la protection des convoyeurs 29
8.4.1 Généralités 29
8.4.2 Systèmes de détection 30
8.4.3 Protection contre les incendies 30
8.4.4 Protection contre les explosions 31

9 Silos **31**

© ISO 2020 – Tous droits réservés

9.1 Généralités ... 31
9.2 Détection et surveillance de la température et des gaz ... 32
9.3 Mesures préparatoires ... 32
9.3.1 Protection contre les incendies ... 32
9.3.2 Protection contre les explosions ... 34
9.4 Informations, recommandations et exigences supplémentaires relatives à la conception et à la protection des silos ... 34
9.4.1 Généralités ... 34
9.4.2 Systèmes de détection ... 34
9.4.3 Systèmes de protection contre l'incendie ... 35
9.4.4 Protection contre les explosions ... 39

10 Réservoirs de grande taille ... 39
10.1 Généralités ... 39
10.2 Détection et surveillance de la température et des gaz dans les réservoirs ... 40
10.3 Mesures préparatoires ... 41
10.3.1 Protection contre les incendies ... 41
10.3.2 Protection contre les explosions ... 42
10.4 Informations, recommandations et exigences supplémentaires relatives à la conception et à la protection des réservoirs ... 42
10.4.1 Généralités ... 42
10.4.2 Systèmes de détection ... 42
10.4.3 Systèmes de protection contre l'incendie ... 43
10.4.4 Protection contre les explosions ... 45

11 Entrepôt ... 45
11.1 Généralités ... 45
11.2 Détection ... 46
11.3 Mesures préparatoires ... 46
11.3.1 Protection contre les incendies ... 46
11.3.2 Protection contre les explosions ... 47
11.4 Informations, recommandations et exigences supplémentaires relatives à la conception et à la protection de l'entrepôt ... 47
11.4.1 Systèmes de détection ... 47
11.4.2 Protection contre les incendies ... 48
11.4.3 Protection contre les explosions ... 49

Annexe A (informative) **Description de la chaîne d'approvisionnement des granulés de biocombustibles solides et lignes directrices de sécurité générales pour les opérations unitaires ... 50**

Annexe B (informative) **Auto-échauffement et dégagement de gaz ... 67**

Annexe C (informative) **La poussière comme danger d'incendie et d'explosion, et l'atténuation des risques ... 74**

Annexe D (informative) **Questions de sécurité et recommandations sur la gestion de différentes situations d'urgence ... 92**

Annexe E (informative) **Ventilation pour le refroidissement du matériau en vrac ... 109**

Annexe F (informative) **Principe de conception des systèmes de distribution de gaz inerte et des orifices d'entrée ... 111**

Annexe G (informative) **Exemples de disposition de différents capteurs et systèmes de détection pertinents pour l'industrie des granulés de biocombustibles ... 114**

Annexe H (informative) **Exemple d'appréciation du risque dans un stock de granulés de bois commercial de taille moyenne ... 122**

Bibliographie ... 137

 © ISO 2020 – Tous droits réservés

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 le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 238, *Biocombustibles solides*.

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.

© ISO 2020 – Tous droits réservés

Introduction

Partout dans le monde, on observe une croissance continue de la production, du stockage, de la manutention, du transport en vrac et de l'utilisation de biocombustibles solides, en particulier pour ceux présentés sous forme de granulés.

La manutention et le stockage des biocombustibles solides, ainsi que leurs caractéristiques physiques, peuvent être à l'origine d'un risque d'incendie et/ou d'explosion, mais aussi de risques pour la santé, par exemple une intoxication due à l'exposition au monoxyde de carbone (CO), une asphyxie due à la diminution de la teneur en oxygène et des réactions allergiques.

Le stockage de granulés présentant un risque de blessures ou de décès, il est important de mettre en œuvre des mesures de sécurité. La possibilité de déclenchement d'incendies et d'explosions indique clairement que la sécurité doit être une priorité, en premier lieu pour la sécurité des personnes, mais aussi parce que les interruptions de l'approvisionnement en énergie auront des conséquences importantes. La confiance du marché vis-à-vis des biocombustibles solides, en tant que source d'énergie fiable, sera compromise et des pertes financières dues aux interruptions de l'activité pourraient survenir. Il sera également de plus en plus difficile d'être couvert par une assurance.

Le présent document fournit un soutien, des conseils et des recommandations destinés aux propriétaires d'installations, aux prestataires de services logistiques, aux fournisseurs/fabricants de matériel, aux consultants, aux autorités et aux assureurs pour évaluer et atténuer les risques lors de la manutention et du stockage de granulés de biocombustibles solides. Des recommandations générales sont fournies pour la protection de la sécurité du personnel et les précautions personnelles conformément aux exigences généralement acceptées en matière de sécurité au travail. Dans le cadre de la détermination et de l'appréciation des risques associés aux biocombustibles solides, des normes de qualité applicables et des méthodes d'essai associées sont décrites et des recommandations concernant les méthodologies supplémentaires sont données. Puisqu'ils proviennent de matières vivantes, les biocombustibles solides sont soumis à des phénomènes de dégradation tels que le vieillissement et la détérioration par l'humidité; ces phénomènes entraînent une variabilité de la réactivité qui implique l'établissement de marges pour l'appréciation des risques. D'une livraison de biocombustibles solides à l'autre, les caractéristiques physiques et chimiques peuvent grandement varier en ce qui concerne les propriétés d'auto-échauffement et de dégagement de gaz; par conséquent, il est recommandé de procéder à une surveillance scrupuleuse et de réaliser des essais et entretiens réguliers.

© ISO 2020 – Tous droits réservés

Biocombustibles solides — Manutention et stockage en toute sécurité des granulés de biocombustibles solides dans des applications commerciales et industrielles

1 Domaine d'application

Le présent document fournit les principes et exigences pour la manutention et le stockage en toute sécurité des granulés de biocombustibles solides dans des applications commerciales et industrielles. Le présent document utilise une approche basée sur les risques pour déterminer quelles mesures de sécurité il convient de prendre en compte.

Les installations ayant une capacité de stockage <100 t sont couvertes par l'ISO 20023. De manière générale, pour les installations chez les utilisateurs finaux ayant une capacité de stockage <1 000 t, l'ISO 20023 peut également être applicable si les principes de stockage et la complexité de l'installation sont conformes aux objectifs de l'ISO 20023.

Le présent document couvre le processus de manutention et de stockage des granulés dans les applications suivantes:

— dans une usine de production de granulés, à partir de la sortie du refroidisseur jusqu'à leur chargement pour le transport;

— chez un distributeur commercial, du poste de réception jusqu'au chargement pour le transport; et

— chez un utilisateur final industriel, du poste de réception jusqu'à l'ajout dans le processus de préparation du combustible ou de combustion.

Bien que le déchargement et le chargement des navires, des trains ou des camions (par exemple) soient inclus dans les cadres opérationnels définis ci-dessus, les aspects liés à la sécurité du transport en lui-même ne relèvent pas du domaine d'application du présent document.

Le présent document fournit également des recommandations spécifiques au sujet des systèmes de détection et d'extinction et des mesures préparatoires afin de permettre des opérations de lutte contre l'incendie sûres et efficaces. Des recommandations relatives à la gestion des incendies et des explosions sont également spécifiées.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 12100, *Sécurité des machines — Principes généraux de conception — Appréciation du risque et réduction du risque*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, 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

© ISO 2020 – Tous droits réservés

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

3.1 Termes généraux

3.1.1
granulé biocombustible
biocombustible réalisé avec ou sans additifs sous forme d'éléments cubiques, polyédriques, polyhydriques ou cylindriques, d'un diamètre allant jusqu'à 25 mm, par compression de la biomasse

Note 1 à l'article: La biomasse a généralement été broyée avant densification.

Note 2 à l'article: Voir également le granulé sans bois densifié et le granulé de bois.

[SOURCE: ISO 16559:2014, 4.31]

3.1.2
poussière combustible
particules solides fines, d'une granulométrie de 500 µm ou moins, qui peuvent former des mélanges explosifs avec l'air dans des conditions de pression et de températures atmosphériques normales

Note 1 à l'article: Cela englobe les poussières et les grains tels qu'ils sont définis dans l'ISO 4225.

Note 2 à l'article: Le terme de «particules solides» désigne les particules en phase solide, mais n'exclut pas une particule creuse.

[SOURCE: ISO/IEC 80079-20-2:2016, 3.1]

3.1.3
particules combustibles en suspension dans l'air
particules solides, y compris les fibres, dont une dimension est supérieure à 500 µm en taille nominale, qui peuvent former un mélange explosif avec l'air dans des conditions normales de pression et de température atmosphériques

Note 1 à l'article: Le rapport de la longueur sur la largeur est supérieur ou égal à 3.

[SOURCE: ISO/IEC 80079-20-2:2016, 3.2, modifiée — Note 2 supprimée.]

3.1.4
fines
particules de petite taille dans le combustible, inférieures à une certaine taille prédéfinie, dans le cas présent moins de 3,15 mm

[SOURCE: ISO 16559:2014, 4.90, modifiée — «généralement» remplacé par «dans le cas présent» pour indiquer la limite exacte.]

3.1.5
source d'allumage
source d'énergie qui provoque une combustion

[SOURCE: ISO 13943:2008, 4.189]

3.1.6
fiche de données de sécurité du produit
fiche technique définissant les aspects physiques, les caractéristiques et les données d'hygiène et de sécurité d'un produit

3.1.7
auto-échauffement
réaction exothermique dans un matériau entraînant une élévation de la température dans ce matériau

[SOURCE: ISO 4880:1997, 55]

© ISO 2020 – Tous droits réservés

3.1.8
allumage spontané
allumage résultant d'un *auto-échauffement* (3.1.7)

[SOURCE: ISO 4880:1997, 56]

3.1.9
feu couvant
combustion lente d'un matériau sans émission visible de lumière et généralement révélée par une élévation de la température et/ou de la fumée

[SOURCE: ISO 4880:1997, 58]

3.1.10
granulé de bois
biocombustible composé à partir de biomasse préparée avec ou sans additifs, sous forme d'éléments cubiques, polyédriques, polyhydriques ou cylindriques, de longueur aléatoire en général comprise entre 3,15 mm et 40 mm, avec un diamètre allant jusqu'à 25 mm, et dont les extrémités ne sont pas planes

Note 1 à l'article: La matière première utilisée pour produire des granulés de bois est la biomasse ligneuse conformément au Tableau 1 de l'ISO 17225-1. Les granulés sont généralement fabriqués dans une filière avec une teneur en humidité totale généralement inférieure à 10 % du poids brut.

Note 2 à l'article: La biomasse ligneuse utilisée comme matière première pour la fabrication de granulés est broyée à la taille selon la spécification du client. La détermination de la distribution granulométrique des constituants des granulés est donnée dans l'ISO 17830.

[SOURCE: ISO 16559:2014, 4.228 modifiée]

3.2 Management du risque

3.2.1
accident
incident entraînant la mort, une maladie, une blessure ou un autre dommage

[SOURCE: ISO 21101:2014, 3.25]

3.2.2
urgence
situation sérieuse qui exige une action immédiate

[SOURCE: ISO/TR 21102:2013, 2.8]

3.2.3
à sûreté intégrée
terme appliqué à un équipement ou à un système conçu de manière à activer automatiquement des dispositifs destinés à stabiliser ou à garantir la sécurité de fonctionnement en cas de défaillance ou de mauvais fonctionnement d'une partie du système

[SOURCE: ISO 13628-7:2005, 3.1.49]

3.2.4
analyse des modes de défaillance et de leurs effets
AMDE
identification, sur base analytique, des modes de défaillance concevables du matériel et de leurs effets indésirables potentiels sur le système et la mission

Note 1 à l'article: Elle est principalement utilisée comme outil de conception pour l'examen des composants critiques.

[SOURCE: ISO/TS 16901:2015, 3.11]

© ISO 2020 – Tous droits réservés