

NORME  
INTERNATIONALE

ISO  
17225-8

Première édition  
2023-03

---

---

**Biocombustibles solides — Classes et  
spécifications des combustibles —**

Partie 8:

**Combustibles de biomasses traitées  
thermiquement et densifiées en vue  
d'une utilisation commerciale et  
industrielle**

*Solid biofuels — Fuel specifications and classes —*

*Part 8: Graded thermally treated and densified biomass fuels for  
commercial and industrial use*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d591fb5f-a107-46b6-a498-6b8477fd2b37/iso-17225-8-2023>



Numéro de référence  
ISO 17225-8:2023(F)

© ISO 2023

# iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 17225-8:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d591fb5f-a107-46b6-a498-6b8477fd2b37/iso-17225-8-2023>



## DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2023

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](mailto:copyright@iso.org)

Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

# Sommaire

	Page
Avant-propos .....	iv
Introduction .....	v
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Symboles et abréviations</b> .....	<b>3</b>
<b>5</b> <b>Spécification des classes de granulés et de briquettes produites par traitement thermique</b> .....	<b>4</b>
<b>Annexe A (normative) Modèle de spécification des combustibles de biomasses densifiées et non densifiées produits par traitement thermique</b> .....	<b>15</b>
<b>Annexe B (informative) Valeurs de référence pour le calcul des valeurs limites en termes d'énergie</b> .....	<b>17</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>20</b>

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 17225-8:2023](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d591fb5f-a107-46b6-a498-6b8477fd2b37/iso-17225-8-2023)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d591fb5f-a107-46b6-a498-6b8477fd2b37/iso-17225-8-2023>

## 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](http://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](http://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.html](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 238, *Biocombustibles solides*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 335, *Biocombustibles solides*, du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette première édition annule et remplace la première édition (ISO/TS 17225-8:2016), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- la base de matière première a été élargie;
- les [Tableaux 1](#) à 6 ont été fusionnés en [Tableaux 1](#) à [3](#) à utiliser pour les granulés et les briquettes;
- le tableau pour la biomasse ligneuse traitée thermiquement a été divisé en deux tableaux ([Tableau 1](#) et [Tableau 2](#));
- les valeurs de seuil des [Tableaux 1](#) à [3](#) ont été établies en termes d'énergie;
- l'[Annexe A](#) a été introduite pour étayer les spécifications de produit;
- l'[Annexe B](#) a été introduite pour étayer le calcul des valeurs limites en termes d'énergie indiquées dans les [Tableaux 1](#) à [3](#).

Une liste de toutes les parties de la série ISO 17225 se trouve sur le site web de l'ISO.

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](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

L'objectif du présent document est de fournir des principes clairs et univoques de classification des biocombustibles solides, de servir d'outil pour permettre des échanges commerciaux efficaces et une bonne compréhension entre vendeur et acheteur ainsi que de moyen de communication avec les fabricants de matériel. Il permettra également de faciliter les procédures d'autorisation légales et l'établissement de rapports.

Le présent document couvre l'utilisation de combustibles de biomasses traitées thermiquement et densifiées dans les applications commerciales et industrielles de production d'énergie et dans les procédés industriels nécessitant des classes de qualité.

Le traitement thermique comprend des procédés tels que la torréfaction, l'explosion de vapeur, la carbonisation hydrothermale et la carbonisation, tous ces procédés représentant une exposition différente à la chaleur, à l'oxygène, à la vapeur ou à l'eau. Il convient que les combustibles de biomasses traitées thermiquement et densifiées ne soient utilisés dans les installations qu'avec l'accord du fabricant.

Pour des contrats individuels, l'ISO 17225-1 peut être utilisée. L'ISO 17225-1 peut également être utilisée pour la spécification du charbon de bois.

Bien que le présent document puisse être utilisé séparément, il nécessite une compréhension globale des normes basées sur l'ISO 17225-1 et de celles qui la complètent. Il est recommandé d'utiliser l'ISO 17225-1 conjointement au présent document.

iteh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 17225-8:2023](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d591fb5f-a107-46b6-a498-6b8477fd2b37/iso-17225-8-2023)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d591fb5f-a107-46b6-a498-6b8477fd2b37/iso-17225-8-2023>



# Biocombustibles solides — Classes et spécifications des combustibles —

## Partie 8: Combustibles de biomasses traitées thermiquement et densifiées en vue d'une utilisation commerciale et industrielle

### 1 Domaine d'application

Le présent document détermine les classes de qualité des combustibles et les spécifications des classes de biocombustibles solides densifiés produits à partir de biomasses traitées thermiquement en vue d'une application commerciale et utilisation industrielle. Le présent document traite des granulés et des briquettes produits à partir des matières premières suivantes (voir l'ISO 17225-1:2021, Tableau 1):

- biomasse ligneuse;
- biomasse herbacée;
- biomasse fruitière;
- biomasse aquatique;
- assortiments et mélanges.

Les sous-catégories de ces matières premières sont incluses.

Le présent document ne prend pas en compte les produits commercialisés sous forme de charbon de bois ou de produits à base de charbon de bois. Pour de tels produits, voir l'ISO 17225-1:2021, Tableau 14.

**NOTE** Les questions de santé, de sécurité et d'environnement concernant les biocombustibles solides sont importantes et nécessitent une attention particulière; toutefois, elles ne relèvent pas du domaine d'application du présent document.

### 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 5370, *Biocombustibles solides — Détermination de la teneur en fines des granulés*

ISO 14780, *Biocombustibles solides — Préparation des échantillons*

ISO 16559, *Biocombustibles solides — Vocabulaire*

ISO 16948, *Biocombustibles solides — Détermination de la teneur totale en carbone, hydrogène et azote*

ISO 16968, *Biocombustibles solides — Détermination des éléments mineurs*

ISO 16994, *Biocombustibles solides — Détermination de la teneur totale en soufre et en chlore*

ISO 17225-1:2021, *Biocombustibles solides — Classes et spécifications des combustibles — Partie 1: Exigences générales*

ISO 17828, *Biocombustibles solides — Détermination de la masse volumique apparente*

ISO 17829, *Biocombustibles solides — Détermination de la longueur et du diamètre des granulés*

ISO 17831-1, *Biocombustibles solides — Détermination de la résistance mécanique des granulés et des briquettes — Partie 1: Granulés*

ISO 17831-2, *Biocombustibles solides — Détermination de la résistance mécanique des granulés et des briquettes — Partie 2: Briquettes*

ISO 18122, *Biocombustibles solides — Détermination de la teneur en cendres*

ISO 18125, *Biocombustibles solides — Détermination du pouvoir calorifique*

ISO 18134-1, *Biocombustibles solides — Dosage de la teneur en humidité — Partie 1: Méthode de référence*

ISO 18134-2, *Biocombustibles solides — Dosage de la teneur en humidité — Méthode de séchage à l'étuve — Partie 2: Humidité totale — Méthode simplifiée*

ISO 18135, *Biocarburants solides — Échantillonnage*

ISO 21945, *Biocombustibles solides — Méthode d'échantillonnage simplifiée pour les applications à petite échelle*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 16559 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 <https://www.electropedia.org/>

**3.1**  
**granulés produits à partir de biomasse traitée thermiquement**  
biocombustible densifié produit à partir de biomasse traitée thermiquement, avec ou sans additifs, habituellement de forme cylindrique, ayant une longueur aléatoire généralement comprise entre 5 mm et 40 mm, un diamètre pouvant atteindre 25 mm et des extrémités sectionnées

EXEMPLE Biomasse traitée par torréfaction, biomasse traitée par explosion à la vapeur, biomasse traitée par carbonisation hydrothermale, biomasse traitée par carbonisation.

Note 1 à l'article: Le séchage n'est pas assimilé à un traitement thermique dans cette définition.

Note 2 à l'article: Les granulés produits par application d'un traitement thermique après compactage sont également inclus dans cette définition.

**3.2**  
**briquettes produites à partir de biomasse traitée thermiquement**  
biocombustible densifié fabriqué avec ou sans additifs sous une forme géométrique prédéterminée avec au moins deux dimensions (hauteur, largeur et longueur) de plus de 25 mm, par compression de biomasse solide traitée thermiquement

EXEMPLE Biomasse traitée par torréfaction, biomasse traitée par explosion à la vapeur, biomasse traitée par carbonisation hydrothermale, biomasse traitée par carbonisation.

Note 1 à l'article: Le séchage n'est pas assimilé à un traitement thermique dans cette définition.



Note 2 à l'article: Les briquettes produites par application d'un traitement thermique après densification sont également incluses dans cette définition.

### 3.3

#### **application commerciale**

installation qui utilise des appareils ou des équipements brûlant des biocombustibles solides ayant des exigences applicables aux combustibles similaires aux appareils domestiques

Note 1 à l'article: Il convient de ne pas confondre les applications commerciales avec les applications industrielles, qui peuvent utiliser un éventail plus large de matériaux et qui possèdent des exigences relatives aux combustibles très différentes.

[SOURCE: ISO 17225-1:2021, 3.2]

### 3.4

#### **réduction de la durabilité après immersion**

##### **DUR<sub>ai</sub>**

mesure de la réduction de durabilité des granulés de combustible de biomasse traitée thermiquement après immersion dans l'eau

Note 1 à l'article: Une valeur de réduction de la durabilité après immersion de 0 indique que le mouillage n'a pas influencé la durabilité d'un combustible sous forme de granulés traités thermiquement, tandis qu'une valeur de réduction de 3 (par exemple) indique que la durabilité a chuté de trois points de pourcentage après le mouillage.

Note 2 à l'article: Le mode opératoire d'essai est décrit dans l'ISO 23343-1.

[SOURCE: ISO 23343-1:2021, 3.2, modifiée — La définition a été révisée et la note 2 à l'article a été ajoutée.]

### 3.5

#### **biomasse traitée thermiquement**

biomasse dont la composition chimique a été changée par l'application de chaleur (généralement à des températures de 200 °C à 300 °C et plus)

### 3.6

#### **indice de broyabilité de biomasse traitée thermiquement**

##### **TTBGI (*thermally treated biomass grindability index*)**

mesure de la tendance d'un volume fixe de matériau de biomasse traitée thermiquement à produire des particules fines après broyage dans des conditions et réglages définis

[SOURCE: ISO/TS 21596:2021, 3.3]

### 3.7

#### **sorption d'eau**

##### **W<sub>SORP</sub>**

gain en eau/humidité par les biocombustibles solides par absorption et/ou adsorption, après exposition à l'eau ou à différents niveaux d'humidité

[SOURCE: ISO 16559:2022, 3.216]

## 4 Symboles et abréviations

A <sub>MJ</sub>	désignation de la teneur en cendres sur produit anhydre [g/M] anhydre]
ar	à réception
BD	désignation de la masse volumique apparente à réception [kg/m <sup>3</sup> (en volume apparent)] (bulk density)
C <sub>f</sub>	carbone fixe [% en masse, anhydre]

<i>D</i>	désignation du diamètre à réception [mm]
<i>d</i>	anhydre (sur base sèche) ( <i>dry</i> )
<i>DT</i>	désignation de la température de déformation des cendres [°C]
<i>DU</i>	désignation de la résistance mécanique à réception [% en masse]
<i>DUR<sub>ai</sub></i>	désignation de la réduction de la durabilité après immersion [% en masse]
<i>F</i>	désignation de la quantité de fines (<3,15 mm) à réception [% en masse]
<i>F0.5</i>	désignation de la quantité de fines inférieures à 0,5 mm, à réception [% en masse]
<i>FT</i>	désignation de la température de fluidité des cendres [°C]
<i>HT</i>	désignation de la température hémisphérique de fusion des cendres [°C]
<i>L</i>	désignation de la longueur à réception [mm]
<i>M</i>	désignation de la teneur en humidité à réception sur base humide, <i>M<sub>ar</sub></i> [% en masse]
<i>Q</i>	désignation du pouvoir calorifique inférieur à réception, <i>q<sub>p,net,ar</sub></i> [MJ/kg ou GJ/t ou kWh/kg ou MWh/t] à pression constante
<i>Q<sub>d</sub></i>	désignation du pouvoir calorifique inférieur sur masse anhydre, <i>q<sub>p,net,d</sub></i> [MJ/kg ou GJ/t ou kWh/kg ou MWh/t] à pression constante
<i>SST</i>	désignation de la température de contraction initiale (température sphérique de fusion) des cendres [°C] (shrinkage starting temperature)
<i>TTBGI</i>	indice de broyabilité de biomasse traitée thermiquement [% en masse] (thermally treated biomass grindability index)
<i>VM</i>	matières volatiles sur produit anhydre [% en masse, anhydre] (volatile matter)
<i>W<sub>SORP</sub></i>	sorption d'eau [% en masse]

NOTE 1 1 MJ/kg est égal à 0,277 8 kWh/kg (1 kWh/kg est égal à 1 MWh/t et 1 MWh/t correspond à 3,6 MJ/kg). 1 g/cm<sup>3</sup> est égal à 1 kg/dm<sup>3</sup>. 1 mg/kg est égal à 0,000 1 %.

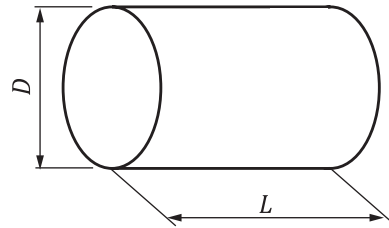
NOTE 2 Les symboles de désignation sont suivis d'un nombre spécifiant le niveau de la propriété dans les [Tableaux 1 à 3](#) et à l'[Annexe A](#). Les propriétés chimiques sont désignées par les symboles chimiques tels que S (soufre), Cl (chlore), N (azote), C (carbone) suivis de la classe de propriété. Les valeurs de teneur en cendres et les propriétés chimiques (N, S, Cl, As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni et Zn) sont exprimées en unités g/MJ ou mg/MJ, les deux sur masse anhydre avec l'indice MJ (par exemple: S<sub>MJ</sub>).

## 5 Spécification des classes de granulés et de briquettes produites par traitement thermique

Les classes de propriété des combustibles de biomasse densifiée produits par traitement thermique de biomasse ligneuse sans traitement chimique, de biomasse ligneuse sans traitement chimique et/ou traitée chimiquement, et de biomasse non ligneuse sont énumérées dans les [Tableaux 1, 2 et 3](#), respectivement. Si un combustible de biomasse densifiée produit par traitement thermique ne peut être classé conformément au [Tableau 1, 2 ou 3](#), une spécification doit être effectuée conformément à l'[Annexe A](#).

La spécification des granulés produits à partir de biomasse traitée thermiquement est établie conformément aux [Tableaux 1 à 3](#) et à la [Figure 1](#), tandis que les briquettes produites à partir de biomasse traitée thermiquement sont spécifiées conformément aux [Tableaux 1 à 3](#) et à la [Figure 2](#). Si

d'autres formes commercialisées sont utilisées, les dimensions principales (par exemple, hauteur, largeur, longueur) doivent être indiquées.

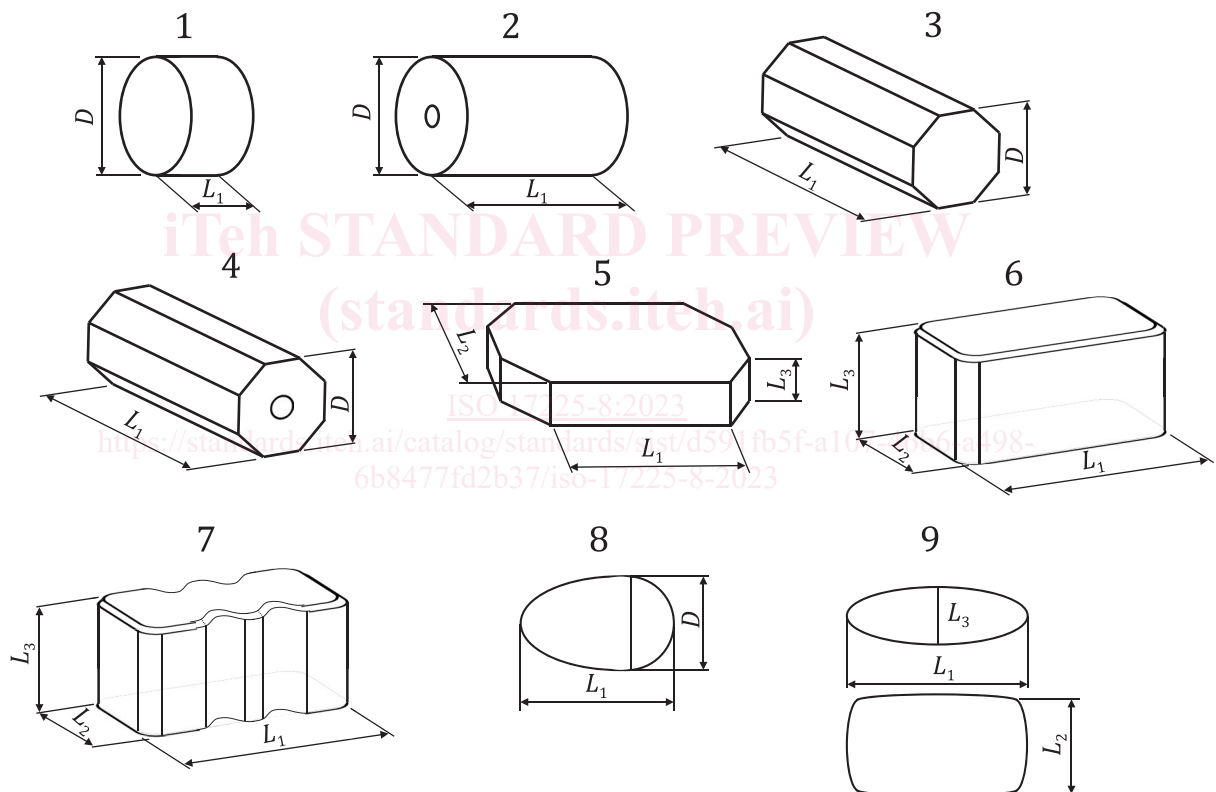


### Légende

$D$  diamètre

$L$  longueur

Figure 1 — Dimensions des granulés



### Légende

$D$  diamètre

$L_1$  longueur

$L_2$  largeur

$L_3$  hauteur

Figure 2 — Formes et dimensions des briquettes

L'échantillonnage et la préparation des échantillons doivent être réalisés conformément à l'ISO 18135 ou à l'ISO 21945 et à l'ISO 14780. L'analyse des propriétés doit être effectuée conformément à la norme appropriée, c'est-à-dire l'ISO 5370, l'ISO 16948, l'ISO 16968, l'ISO 16994, l'ISO 17828, l'ISO 17829, l'ISO 17831-1, l'ISO 17831-2, l'ISO 18122, l'ISO 18125, l'ISO 18134-1 et l'ISO 18134-2. Pour la spécification de l'origine et de la source, l'ISO 17225-1 doit être appliquée.