

	<b>FAQ 36: Nouvelle classification des combustibles et des dimensions de particules sur la base de la norme EN ISO 17225-1:2014 et de la norme EN ISO 17225-4:2013</b>		<b>FAQ 36</b>
	Première publication: Février 2016	Dernière modification: 18 Février 2016	
	Les instructions littéraires et téléchargement sont disponibles dans un document distinct. Sous <a href="http://www.qmholzheizerwerke.ch">www.qmholzheizerwerke.ch</a> , <a href="http://www.qmholzheizerwerke.de">www.qmholzheizerwerke.de</a> ou <a href="http://www.qmholzheizerwerke.at">www.qmholzheizerwerke.at</a> les documents peuvent être téléchargés partiellement libre.		

**La nouvelle norme EN ISO 17225 «Biocombustibles solides – Classes et spécifications des combustibles» a remplacé l'ancienne norme EN ISO 14961-4:2011. La classification des combustibles et des dimensions de particules obéit à la norme EN ISO 17225-1:2014 «Partie 1: Exigences générales» et à la norme EN ISO 17225-4:2013 «Partie 4: Classes de plaquettes de bois»**

En 2004, QM Chauffages au bois (QMCB) a établi une classification des combustibles sur la base de la norme CEN/TS 14961 en vigueur à cette époque et l'a actée dans le Guide QM ainsi que dans l'appel d'offres standard. Avec l'introduction de la nouvelle norme EN ISO 17225, QMCB doit adapter la classification à la nouvelle norme EN ISO 17225(-1/-4).

La publication de la nouvelle norme s'est accompagnée de l'introduction de nouvelles définitions de classification des biocombustibles conformément au FAQ 36 Tableau 1 et aux nouvelles définitions de la classification des dimensions de particules conformément au FAQ 36 Tableau 2.

Nouveau		Ancien	
Abréviation	Définition	Abréviation	Définition
<b>P</b>	<b>Dimensions de particules P16S à P300</b> Remarque: Les classes S (P16S, P31S, P45S) d'ISO 17225-4:2013 satisfont aux exigences en termes de taux de fines admis et de longueur maximale admise. Champ d'application, voir Tableau 4.	g	Dimensions g45 à g100
<b>M</b>	<b>Teneur en humidité M10 à M55+</b>	X	Teneur en eau x20 à x60
<b>F</b>	<b>Fraction fine (&lt; 3,15 mm) F05 à F30+</b>	af	Taux de fines < 1mm Pourcentage d'aiguilles, de feuilles

FAQ 36 Tableau 1 : Nouvelles définitions

Nouveau		Ancien	
Définition	Plage de valeurs	Définition	Plage de valeurs
Fraction principale	min. 60% Pxx: 3,15 mm jusqu'à Pxx Remarque: une part sensiblement plus élevée est admise en dehors de la part principale.	Part principale	min. 80% P45/P63: 8,0 mm à 45/63 mm P100: 11,2 à P100
Fraction fine	< 3,15 mm selon les dimensions de particules de max. 5% à max. 25% Remarque: pour les variétés de combustibles PWK, LH, DH, une fraction fine sensiblement plus élevée est admise pour une taille de particules équivalente.	Part fine	< 1 mm max. 5%
Fraction grossière, (longueur de particule)	P16 et P31: max. 6% des dimensions de particules suivantes P45 à P100: max. 10% des dimensions de particules suivantes Remarque: Sont admises un bien plus grand nombre de sur-longueurs.	Surlongueurs	max. 1% de la taille de particules suivante
Longueur maximale des particules	P45: ≤ 350 mm P63: ≤ 350 mm P100: ≤ 350 mm Remarque: Sont admises les particules isolées sensiblement plus longues.	Longueur maximale	P45: ≤ 125 mm P63: ≤ 200 mm P100: ≤ 250 mm
Aire maximale de la section transversale de la fraction grossière	P31S: < 4 cm <sup>2</sup> (pour 20mm x 20mm: Diagonale 28mm) P45S: < 6 cm <sup>2</sup> (pour 24mm x 24mm: Diagonale 34mm) Remarque: Aucune restriction n'ayant été définie pour dimensions de particules sans classes S, le principe suivant s'applique: P31 Diagonale ≤ 31 mm P45 Diagonale ≤ 45 mm P63 Diagonale ≤ 63 mm P100 Diagonale ≤ 100 mm	Diagonale max. sur la section	P45: ≤ 25 mm P63: ≤ 30 mm P100: ≤ 35 mm

FAQ 36 Tableau 2 : Nouvelles définitions et nouveaux champs de valeur de la classification des dimensions de particules.

À la suite de la nouvelle classification des dimensions de particules, les classes de granulométrie P100/P63/P45 applicables jusqu'à présent ne peuvent être reportées à l'identique sur les nouvelles dimensions de particules P100/P63/P45. Pour s'assurer que les nouvelles classes de combustibles et dimensions de particules permettent comme auparavant un fonctionnement sans accroc sur les systèmes courants d'alimentation du silo, d'extraction du silo, de transport du combustible, d'alimentation en combustible ainsi que pour les systèmes de combustion courants, QM Chauffages au bois recommande une mise en équivalence entre les nouvelles dimensions de particules et la granulométrie en vigueur jusqu'à présent selon FAQ 36 Tableau 3.

Nouveau	Ancien
Dimensions de particules	Granulométrie
P16S	
P31S	g45
P31	
P45S	g63
P45	
P63	g100
P100	

FAQ 36 Tableau 3 : Mise en équivalence entre les nouvelles dimensions de particules et la granulométrie en vigueur jusqu'à présent.

En guise d'orientation, QM Chauffages au bois préconise l'utilisation de la nouvelle classification pour les systèmes de chauffage et les plages de puissance selon FAQ 36 Tableau 4.

Classification des combustibles	Système de combustion	Plage de puissance	Remarques
PFS/RI - P16S - M20	Foyers de petites dimensions, appareils standard de série Foyer à poussée inférieure, à grille fixe *	20 kW à 200 kW	Plaquettes de qualité fines tamisées avec F05
PFS/RI - P31S - M20	Appareils standard de série Foyer à poussée inférieure, foyer à grille fixe*	> 100 kW	Plaquettes de qualité grossières tamisées avec F05
PFS/RI - P31S - M35	Foyer à poussée inférieure et Foyer à grille d'avancement	> 200 kW	
PFS/RI - P31S - M50	Foyer à poussée inférieure et Foyer à grille d'avancement	> 200 kW	
PFS/RI - P31S - M55+	Foyer à grille d'avancement	> 200 kW	
P31 - M35	Foyer à grille d'avancement	> 200 kW	PSTCR, BEP, SPF
P31 - M50	Foyer à grille d'avancement	> 200 kW	PSTCR, BEP, SPF
P31 - M55+	Foyer à grille d'avancement	> 200 kW	PSTCR, BEP, SPF
PFS/RI - P45S - M35	Foyer à grille d'avancement	> 500 kW	
PFS/RI - P45S - M50	Foyer à grille d'avancement	> 500 kW	
PFS/RI - P45S - M55+	Foyer à grille d'avancement	> 500 kW	
P45 - M35	Foyer à grille d'avancement	> 1000 kW	PSTCR, BEP, SPF, BR
P45 - M50	Foyer à grille d'avancement	> 1000 kW	PSTCR, BEP, SPF, ED
P45 - M55+	Foyer à grille d'avancement	> 1000 kW	PSTCR, BEP, SPF, ED
P63 - M35	Foyer à grille d'avancement	> 3 000 kW	PSTCR, BEP, SPF, BR
P63 - M50	Foyer à grille d'avancement	> 3 000 kW	PFS, RI, PSTCR, PWK, BEP, SPF, ED
P63 - M55+	Foyer à grille d'avancement	> 3 000 kW	PFS, RI, PSTCR, PWK, BEP, SPF, ED

Il est présumé que les exigences de capacité d'accumulateur (Guide QM, Tableau 19) et de charge de chauffe journalière moyenne en fonctionnement à faible charge (Guide QM, Tableau 20) sont respectées.

\* Foyer à grille fixe: Foyer à grille mobile sans déplacement/avancement actif du combustible sur la grille (p. ex. grille plane, grille inclinée). Le combustible est acheminé sur la grille à l'aide de la vis d'alimentation, les cendres peuvent être retirées p. ex. par basculement.

FAQ 36 Tableau 4 : Application recommandée de la nouvelle classification des combustibles pour des systèmes de combustion et la plage de puissance.

Le FAQ 36 Tableau 5 montre la nouvelle classification des combustibles et des dimensions de particules sur la base de la norme ISO 17225. Le FAQ 36 Tableau 6 montre à titre de comparaison la classification des combustibles en vigueur jusqu'à présent.

Classification des combustibles avec pouvoirs calorifiques							
Combustibles	Désignation	P Dimensions de particules mm (voir plus bas)	M Teneur en humidité <sup>3)</sup> % en masse sur combustible humide	N Teneur en azote % en masse sur combustible anhydre	F Fraction fine % en masse combustible humide	A Teneur en cendres avec corps étrangers % en masse sur combustible anhydre	Pouvoir calorifique PCI <sub>humide</sub> Plage de variation <sup>4)</sup> kWh/m <sup>3</sup> ·P
Plaquettes de qualités issues de l'exploitation forestière (PFS) <sup>1) 9)</sup> et de résidus de bois industriel (RI) <sup>1) 9)</sup>	fine PFS-P16S-M20 / RI-P16S-M20	16S	15-20	N0.5	F05	A1.0	BT: 700-900 BD: 1000-1200
	grosse PFS-P31S-M20 / RI-P31S-M20	31S	15-20	N0.5	F05	A1.0	BT: 630-850 BD: 950-1150
Plaquettes issues de l'exploitation forestière (PFS) <sup>1)</sup> et de résidus de bois industriel (RI) <sup>1) 2)</sup>	PFS-P31S-M35 / RI-P31S-M35	31S	20-35	N0.5	F10	A3.0	BT: 600-800 BD: 900-1100
	PFS-P31S-M50 / RI-P31S-M50	31S	30-50	N0.5	F10	A3.0	BT: 550-750 BD: 850-1050
	PFS-P31S-M55+ / RI-P31S-M55+	31S	30-60	N0.5	F10	A3.0	BT: 500-700 BD: 800-1000
	PFS-P45S-W35 / RI-P45S-M35	45S	20-35	N0.5	F10	A3.0	BT: 550-750 BD: 850-1050
	PFS-P45S-W50 / RI-P45S-M50	45S	30-50	N0.5	F10	A3.0	BT: 500-700 BD: 800-1000
	PFS-P45S-W60 / RI-P45S-M55+	45S	30-60	N0.5	F10	A3.0	BT: 450-650 BD: 750-950
	PFS-P63-M50 / RI-P63-M50	63	30-50	N0.5	F10	A3.0	BT: 450-650 BD: 750-950
	PFS-P63-M55+ / RI-P63-M55+	63	30-60	N0.5	F10	A3.0	BT: 400-600 BD: 700-900
Peupliers et saules de la forêt et de la campagne	PSF	31S 45S 63	30-60	N0.5	F10 F10 F10	A5.0	450-700 400-650 350-600
Peupliers et saules de taillis à courte rotation	PSTCR	31 45 63	30-60	N3.0	F25 <sup>7)</sup>	A10.0	400-650 350-575 300-500
Bois d'entretien des paysages	BEP <sup>1)</sup>	31 45 63	30-60	N3.0	F25 <sup>7)</sup>	A10.0	400-800 350-700 300-700
Sous-produits forestiers épineux et feuillus Ø <80 mm et bois de houppier	SPF	31 31 45 45 63 63	30-60	N3.0	F25 <sup>7)</sup>	A10.0	BT: 400-650 BD: 650-900 BT: 350-600 BD: 600-850 BT: 300-550 BD: 550-800
Copeaux de scierie	CS	< 4	35-50	N0.5	-	A3.0	BT: 450-550 BD: 650-750
Écorces déchetées <sup>8)</sup> Fraction grossière max. 5 %	ED	45 45 63 63	30-65+	N3.0	F05 F05 F05 F05	A10.0	BT: 700-850 BD: 950-1150 BT: 650-800 BD: 900-1100
Écorces non déchetées <sup>8)</sup>	END	a.c.	30-65+	N3.0	F05	A10.0	-
Sous-produits de la transformation du bois <sup>10)</sup>	SPT	à conv.	à conv.	à conv.	-	à conv.	-
Bois de récupération <sup>4) 10)</sup>	BR	45 63	< 30	N3.0	F10 F10	A10.0	550-750 500-700
Pellets (granulés) <sup>5)</sup>	PEL	à conv.	-	-	-	-	-

La classification est basée autant que possible sur la norme de combustibles EN ISO 17225, écarts mentionnés

<sup>1)</sup> Ne doit contenir ni peuplier ni saule, sauf accord contractuel ; pourcentage d'écorces adhérentes aux plaquettes 20% max. du poids anhydre

<sup>2)</sup> D'après CEN/TS 14588, plaquettes de bois fabriquées comme sous-produit de l'industrie de transformation du bois, avec ou sans écorce. En Suisse, les plaquettes issues de résidus de bois industriel (RI) ne passent pour plaquettes ligneuses vierges sauf de provenance de scieries.

<sup>3)</sup> La classification de la teneur en humidité ne correspond pas à la norme de combustibles EN ISO 17225.

<sup>4)</sup> DE : catégorie de bois de récupération A1 et AII

AT : bois de récupération Q3 et Q4

CH : le bois de récupération n'est pas considéré comme du bois de chauffage (Ordonnance sur la protection de l'air : annexe 5, chiffre 3, paragraphe 2, lettre a)

<sup>5)</sup> Respecter la norme de granulés selon EN ISO 17225-2

<sup>6)</sup> La plage de variation est déterminée par les différentes densités de remplissage :

- le déchetage de bois ronds permet d'obtenir une densité de remplissage supérieure au déchetage d'arbres entiers avec les branches ;
- les dimensions des plaquettes forestières représentant 80% de l'ensemble influencent la densité de remplissage (une part supérieure de plaquettes fines augmente la densité de remplissage) ;
- le procédé de préparation du combustible (déchetage ou broyage) a une grande influence sur la densité de remplissage (le combustible broyé présente une densité de remplissage inférieure au combustible décheté).

<sup>7)</sup> y compris feuilles, aiguilles et branches

<sup>8)</sup> Les valeurs numériques (classe P) de dimensions correspondent à la granulométrie des particules (au moins 95 % en masse) passant à travers un tamis à trous ronds de la taille indiquée (ISO 17827-1). Si un échantillon remplit les critères de plus d'une classe, le rattacher à la classe présentant la plus petite référence numérique possible.

- La Fraction grossière < 5 % en masse à réception

<sup>9)</sup> Respecter les exigences accentuées pour les plaquettes de qualités selon les normes spécifiques aux pays

<sup>10)</sup> Pour les sous-produits de la transformation du bois SPT et pour le bois de récupération BR, il faut spécifier la composition chimique à base d'analyses de combustible selon EN ISO 17225-1 Tableau 5b (page 23) et annexe B Tableau B.1 (page 47). Pour le bois de récupération BR il faut spécifier la teneur maximale en pierres, sable et verre (% en masse anhydre), qui fait part de la teneur en cendres avec corps étrangers.

à convenir : est déterminé au cas par cas

Bois tendre BT résineux : épicéa, sapin, pin, Douglas, mélèze

feuillus tendres : érable, cerisier, aulne

Bois dur BD feuillus durs : chêne, hêtre, orme, châtaignier, frêne, robinier,

charme, noisetier, bouleau, noyer, arbres fruitiers (sauf cerisier)

Pour tous les combustibles : PCI > 1,5 kWh/kg<sub>humide</sub>

Classification des dimensions de particules de plaquettes de bois et de combustible bois broyé					
Dimensions des particules	Fraction principale : * min. 60 % / 95%1)	Fraction fine : * < 3.15 mm	Fraction grossière : *	Longueur max. des particules :	Aire max. de la section transversale de la fraction grossière :
P16S	3.15 mm à 16 mm	F15	> 31.5 mm, ≤ 6%	≤ 45 mm	< 2 cm <sup>2</sup>
P31S	3.15 mm à 31.5 mm	F10	> 45 mm, ≤ 6%	≤ 150 mm	< 4 cm <sup>2</sup>
P31	3.15 mm à 31.5 mm	F25 <sup>2)</sup>	> 45 mm, ≤ 6%	≤ 200 mm	< 4 cm <sup>2</sup> 4)
P45S	3.15 mm à 45 mm	F10	> 63 mm, ≤ 10%	≤ 200 mm	< 6 cm <sup>2</sup>
P45	3.15 mm à 45 mm	F25 <sup>2)</sup>	> 63 mm, ≤ 10%	≤ 350 mm	< 6 cm <sup>2</sup> 4)
P63	3.15 mm à 63 mm	3)	> 100 mm, ≤ 10%	≤ 350 mm	< 8 cm <sup>2</sup> 4)
P100	3.15 mm à 100 mm	3)	> 150 mm, ≤ 10%	≤ 350 mm	< 12 cm <sup>2</sup> 4)

<sup>1)</sup> Les valeurs numériques (classe P) de dimensions correspondent à la granulométrie des particules (au moins 60 % en masse) passant à travers un tamis à trous ronds de la taille indiquée (ISO 17827-1). Pour écorces non déchetées et écorces déchetées, la fraction principale y compris la fraction fine doit totaliser au moins 95 % en masse. Utiliser les classes S pour les plaquettes de bois et le combustible bois broyé pour des applications commerciales à petite échelle et en habitations. Mentionner la classe de propriété présentant la plus petite référence numérique possible.

<sup>2)</sup> y compris feuilles, aiguilles et branches

<sup>3)</sup> Fraction fine varie selon combustible

<sup>4)</sup> Recommandation en écart de la norme; Pour les systèmes de transport du combustible et les systèmes d'alimentation de foyer avec des vis sans fin

\* Dimensions de particules à réception en % en masse

FAQ 36 Tableau 5: Nouvelle classification des combustibles et des dimensions de particules de QM chauffage au bois selon les spécifications selon la norme EN ISO 17225-1, la classification des dimensions de particules a été complété par les classes S selon la norme EN ISO 17225-4.

Classification des combustibles avec pouvoirs calorifiques									
Combustibles	Nom du projet	g Granulométrie mm (voir plus bas)	W Teneur en eau <sup>3)</sup> % du poids combustible humide	N Teneur en azote % du poids combustible parfaitement sec	na Aiguilles, feuilles % du poids combustible humide	A Teneur en cendres avec corps étrangers % du poids combustible parfaitement sec	décheté outil coupant	broyé outil cassant	Pouvoir calorifique PC <sub>humide</sub> Plage de variation <sup>4)</sup> kWh/m <sup>3</sup> v
Plaquettes issues de l'exploitation forestière (PFS) <sup>1)</sup> et de résidus de bois industriel (RI) <sup>1) 2)</sup>	PFS-g45-W35 RI-g45-W35	45	20-35	< N0,5	< 10	< A3,0	X	-	BT: 600-800 BD: 900-1100
	PFS-g45-W50 RI-g45-W50	45	30-50	< N0,5	< 10	< A3,0	X	-	BT: 550-750 BD: 850-1050
	PFS-g45-W60 RI-g45-W60	45	30-60	< N0,5	< 10	< A3,0	X	-	BT: 500-700 BD: 800-1000
	PFS-g63-W35 RI-g63-W35	63	20-35	< N0,5	< 10	< A3,0	X	-	BT: 550-750 BD: 850-1050
	PFS-g63-W50 RI-g63-W50	63	30-50	< N0,5	< 10	< A3,0	X	-	BT: 500-700 BD: 800-1000
	PFS-g63-W60 RI-g63-W60	63	30-60	< N0,5	< 10	< A3,0	X	-	BT: 450-650 BD: 750-950
	PFS-g100-W50 RI-g100-W50	100	30-50	< N0,5	< 10	< A3,0	X	-	BT: 450-650 BD: 750-950
	PFS-g100-W60 RI-g100-W60	100	30-60	< N0,5	< 10	< A3,0	X	-	BT: 400-600 BD: 700-900
	Peupliers et saules de la forêt et de la campagne	PSF	45 100	30-60	< N0,5	< 10	< A6,0	X	-
Peupliers et saules de taillis à courte rotation	PSTC R	45 <sup>5)</sup> 100 <sup>5)</sup>	30-60	< N3,0	< 20	< A10,0	X	-	400-650 300-500
Bois d'entretien des paysages	BEP <sup>1)</sup>	45 100	30-60	< N3,0	< 20	< A10,0	a.c.\tabà convenir:	a.c.\tabà convenir:	400-800 300-700
Sous-produits forestiers épineux et feuillus Ø < 80 mm et bois de houppier	SPF	45 45 100 100	30-60	< N3,0	< 20	< A10,0	X	-	BT: 400-650 BD: 650-900 BT: 300-550 BD: 550-800
Copeaux de scierie	CS	< 4	35-50	< N0,5	-	< A3,0	X	-	BT: 450-550 BD: 650-750
Écorces déchetées	ED	100	30-60	< N3,0	-	< A10,0	-	X	BT: 650-800 BD: 900-1100
Écorces non déchetées	END	a.c.\tabà convenir:	30-60	< N3,0	-	< A10,0	-	-	
Sous-produits de la transformation du bois	SPT	a.c.\tabà convenir:	a.c.\tabà convenir:	a.c.\tabà convenir:	-	a.c.\tabà convenir:	a.c.\tabà convenir :	a.c.\tabà convenir :	
Bois de récupération <sup>6)</sup>	BR	100	< 30	< N3,0	-	< A10,0	-	X	500-700
Pellets (granulés) <sup>7)</sup>	PEL	a.c.\tabà convenir:	-	-	-	-	-	-	
La classification est basée autant que possible sur la norme de combustibles CEN/TS 14961 écarts mentionnés									
<sup>1)</sup> Ne doit contenir ni peuplier ni saule, sauf accord contractuel ; pourcentage d'écorces adhérentes aux plaquettes 20% max. du poids anhydre									
<sup>2)</sup> D'après CEN/TS 14588, plaquettes de bois fabriquées comme sous-produit de l'industrie de transformation du bois, avec ou sans écorce									
<sup>3)</sup> La classification de la teneur en eau ne correspond pas à la norme de combustibles CEN/TS 14961									
<sup>4)</sup> La plage de variation est déterminée par les différentes densités de remplissage : - le déchetage de bois ronds permet d'obtenir une densité de remplissage supérieure au déchetage d'arbres entiers avec les branches ; - les dimensions des plaques forestières représentant 80% de l'ensemble influencent la densité de remplissage (une part supérieure de plaquettes fines augmente la densité de remplissage) ; - le procédé de préparation du combustible (déchetage ou broyage) a une grande influence sur la densité de remplissage (le combustible broyé présente une densité de remplissage inférieure au combustible décheté).									
<sup>5)</sup> Particules fines inférieures à 1 mm < 10%									
<sup>6)</sup> DE : catégorie de bois de récupération A1 et A11 AT : bois de récupération Q3 et Q4 CH : le bois de récupération n'est pas considéré comme du bois de chauffage (Ordonnance sur la protection de l'air : annexe 5, chiffre 3, paragraphe 2, lettre a)									
<sup>7)</sup> Respecter les normes de granulés spécifiques aux pays a.c.\tabà convenir : est déterminé au cas par cas Bois tendre BT résineux : épicéa, sapin, pin, Douglas, mélèze feuillus tendres : érable, cerisier, aulne Bois dur BD feuillus durs : chêne, hêtre, orme, châtaignier, frêne, robinier, charme, noisetier, bouleau, noyer, arbres fruitiers (sauf cerisier)									
Pour tous les combustibles : PC <sub>i</sub> > 1,5 kWh/kg <sub>humide</sub>									
Dimensions du combustible	Exigences pour les dimensions en % du poids humide; grandeur de maille [mm] pour tamis et tôle perforées selon DIN ISO 3310								
	Part principale : min. 80%	Part fine : max. 5%	Surlongueurs : max. 1%	Longueur maximale	Diagonale max. sur la section				
g45	8 mm à 45 mm	< 1 mm	> 63 mm	125 mm	25 mm				
g63	8 mm à 63 mm	< 1 mm	> 100 mm	200 mm	30 mm				
g100	11,2 mm à 100 mm	< 1 mm	> 200 mm	250 mm	35 mm				

FAQ 36 Tableau 6: Ancienne classification des combustibles tirée du Guide QM: 2011 (3e édition augmentée, traduit en 2016).